2e série, t. XXIX. — 1872. — N° 8.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830,
A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE
PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

DEUXIÈME SÉRIE

TOME VINGT-NEUVIÈME

FEUILLES 38-41 (17 JUIN, 8, 9 SEPTEMBRE 1872)

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
ET
Chez F. SAVY, libraire, rue Hautefeuille, 24

1871 A 1872

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

Juillet 1873

RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 18$_{2}^{2}$.

ART. 1er. La Société prend le titre de *Société géologique de France*.

ART. II. Son objet est de concourir à l'avancement de la Géologie en général, et particulièrement de faire connaître le sol de la France, tant en lui-même que dans ses rapports avec les arts industriels et l'agriculture.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1).

Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie.

Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année;

Les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue.

Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente;

Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet.

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé.

Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIII. La Société contribue aux progrès de la Géologie par des publications et par des encouragements.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XV. La Société forme une bibliothèque et des collections.

ART. XVI. Les dons faits à la Société sont inscrits au *Bulletin* de ses séances avec le nom des donateurs.

ART. XVII. Chaque membre paye: 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle.

Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs.

Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire.

La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs.

La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par une somme de 300 francs une fois payée.

ART. XVIII. La Société réglera annuellement le budget de ses dépenses.

Dans la première séance de chaque année, le compte détaillé des recettes et des dépenses de l'année sera soumis à l'approbation de la Société.

Ce compte sera publié dans le *Bulletin*.

ART. XIX. En cas de dissolution, tous les membres de la Société sont appelés à décider sur la destination qui sera donnée à ses propriétés.

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. I V du règlement administratif*)

belle. Quand j'ai introduit dans l'étude de la terre végétale des pays de plaines la considération de l'influence des dépôts meubles superficiels, je n'ai point dit qu'elle était exclusive; j'ai annoncé seulement qu'elle était prépondérante. Il m'est donc impossible de voir en quoi mes conclusions ont été infirmées par la note de M. Levallois.

Ondulations de la craie dans le bassin de Paris, par M. Hébert (Pl. IV).

Deuxième (1) partie (2).

II. Ondulations et failles indiquées par les coupes.

Chacune des deux coupes (fig. 1 et 2, pl. IV) met en évidence des ondulations que nous allons successivement examiner.

§ 1. *Plissements indiqués par la coupe du Perche à l'Artois* (fig. 2).

Dans le Perche, entre Nogent-le-Rotrou et Senonches, la craie glauconieuse à *Ammonites varians* forme le centre de plusieurs saillies dont les *grès du Maine* et la craie à *Inoceramus labiatus* constituent les revêtements, ou dont ils occupent les dépressions intermédiaires.

A partir de Senonches, les couches crayeuses plongent régulièrement au N.-E., et disparaissent sous un épais manteau d'*argile à silex*, recouvert bientôt par le terrain tertiaire de Saint-André, Boisset et Pacy-sur-Eure.

On arrive ainsi à la faille de Vernon, qui est, en ce point, un axe anticlinal. D'un côté les couches plongent vers Gisors, de l'autre vers Pacy-sur-Eure.

---

(1) Voir la première partie *ante*, p. 446. — Le peu d'espace qui me reste dans ce volume m'oblige à me borner, pour cette seconde partie, à un résumé *très-succinct*.

(2) Dans sa séance du 3 février 1873, la Commission du Bulletin a, par dérogation à l'article 57 du Règlement, autorisé l'impression, à la suite de la séance du 17 juin 1872, de ce travail, qui n'a été remis au secrétariat que le 10 février 1873. (*Note du secrétaire*).

La région comprise entre cette ville et Nonancourt constitue une dépression qui a reçu la craie à *Micraster coranguinum*. C'est la première dépression de notre coupe. A Senonches, en effet, ces assises manquent, ainsi qu'à Vernon sur le bord relevé de la faille, tandis que le bord affaissé montre la craie à *Micraster cortestudinarium* directement recouverte par le calcaire grossier.

Au delà du bombement de Vernon, qui est le second de la coupe, vient le bassin de Gisors, deuxième dépression, montrant le calcaire grossier et la craie de Meudon à *Belemnitella mucronata* à un niveau très-inférieur, le premier en stratification transgressive sur les différentes assises de la craie.

Un sondage exécuté à Gisors a appris que la base de la craie glauconieuse, qui à la Madeleine, près de Vernon, est un peu au-dessus du niveau de la Seine, et atteint à Auneuil 100 mètres d'altitude, descend à Gisors à 240 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Le pays de Bray forme le troisième pli saillant; je n'y ai point figuré les failles signalées par M. de Lapparent, n'ayant pu les reconnaître sur le parcours de ma coupe.

Les environs de Beauvais sont dans un pli concave (troisième dépression), où la partie supérieure de la craie à *Micraster coranguinum* est au-dessous de 60 mètres d'altitude, quand cette craie s'élève à 170 mètres à la côte de Saint-Martin-le-Nœud, et à 180 mètres à Froissy.

Breteuil peut être considéré comme situé sur l'axe d'un quatrième bombement, où la craie à *Micraster cortestudinarium* atteint 125 mètres d'altitude, tandis qu'à Beauvais elle n'atteint pas le niveau de la mer, et qu'à Moreuil, sur le prolongement de la coupe, elle s'élève peu au-dessus de ce niveau.

Notre coupe rend manifeste une quatrième dépression entre Breteuil et Bihucourt, au nord-ouest de Bapaume. Les couches se relèvent vers ce dernier point, où la craie à *Micraster cortestudinarium* atteint 120 mètres d'altitude, et où la craie glauconieuse se trouve à 52 mètres seulement au-dessous du niveau de la mer.

A partir de Bihucourt, les couches plongent légèrement au nord-est. La craie argileuse, bleuâtre, à *Inoceramus labiatus*, qui à Bihucourt a été traversée sur une épaisseur de 107 mètres, s'élève en ce point à 55 mètres d'altitude, tandis qu'à Hénin-Liétard elle reste à 44 mètres au-dessous.

Les couches se relèvent et s'amincissent en s'approchant de

la crête souterraine des terrains anciens, qui, à Hénin-Liétard et à Carvin, sont directement recouverts par la craie glauconieuse (*tourtia*).

Cette crête souterraine ne se trahit à la surface par aucun pli saillant; au contraire, la région qui la recouvre est une plaine sensiblement horizontale, où, sur la craie à *Micraster cortestudinarium*, vient directement reposer la base des terrains tertiaires (sables argileux à *Cyprina Morrisii*).

Le pli saillant de Bihucourt sert de limite à ces sables, qui représentent, dans la Flandre, nos sables de Bracheux du bassin de Paris.

Notre coupe montre donc qu'il ne faut pas confondre la crête souterraine des terrains anciens avec le dernier pli saillant de la craie au nord-est de la France, tandis que ce pli correspond en même temps à la ligne de partage des eaux et au rivage des couches tertiaires les plus inférieures du bassin belge.

En résumé, la coupe de Souancé à Lille nous révèle une succession de cinq plis saillants séparés par des dépressions.

§ 2. *Plissements indiqués par la coupe des falaises de la Manche* (fig. 1).

On peut récapituler de la façon suivante les mouvements des couches crayeuses entre le Havre et Boulogne :

1° A partir du Havre, ou même des côtes du Calvados, depuis Dives placé près de l'ancien rivage de la mer crayeuse, les couches plongent au nord-est. La base de la craie glauconieuse, qui est à Trouville à plus de 100 mètres d'altitude, est à 52 mètres environ à Saint-Andrieux-lès-Octeville, et à 0 mètre à 1 kilomètre au nord de Heuqueville, où elle se présente avec son épaisseur maximum (70 mètres). Le plongement se continuant régulièrement, à raison de 8 millimètres par mètre, jusqu'à Étretat, elle disparaît un peu avant ce bourg.

La craie à *Inoceramus labiatus*, qui ne s'est pas déposée à l'ouest, commence entre Cauville et Heuqueville ; sa base est à 60 mètres d'altitude à l'escalier de Saint-Jouin; elle plonge sous la mer à Étretat, où elle est épaisse de 17 mètres.

A partir d'Étretat jusqu'à Fécamp, le plongement, quoique encore sensible, est beaucoup moins prononcé.

La craie à *Micraster cortestudinarium*, épaisse de 15 mètres, disparaît à son tour à Yport, dont la falaise occidentale est formée jusqu'à Fécamp par la craie à *silex zonés*, épaisse de

70 à 75 mètres, recouverte par la craie à *Micraster coranguinum.*

2° La faille de Fécamp relève brusquement les couches de 100 mètres, puis le plongement au nord-est recommence.

Les couches inférieures de la craie, jusques et y compris la craie à *Micraster cortestudinarium*, disparaissent successivement. Après la vallée de la Durdent, c'est la craie à *silex zonés* qui forme la base des falaises. Cela fait un plongement de 116 mètres depuis la faille de Fécamp.

La craie à *silex zonés*, dont l'épaisseur diminue beaucoup à l'est, disparaît à son tour, un peu au delà de Saint-Valery-en-Caux, après une série d'ondulations. La craie à *Micraster coranguinum* se développe dans les falaises de Veules, en plongeant vers Saint-Aubin, sur une épaisseur de 68 mètres.

Ici nous rencontrons très-probablement une nouvelle faille de 70 à 80 mètres.

La lèvre exhaussée est encore la lèvre orientale; la lèvre affaissée serait ainsi composée au-dessous du niveau de la mer, dans l'ordre descendant :

Craie à *Micraster coranguinum*. . .	68^{m}
— à *silex zonés*.	25 à 30^{m}
— à *M. cortestudinarium*.	45 à 47^{m}
— à *Holaster planus*.	7 à 10^{m}
— à *Inoceramus labiatus*.	55^{m}
— glauconieuse.	
Total.	200 à 210^{m}

La surface de la craie glauconieuse étant ici à 200 mètres au-dessous du niveau de la mer, et à 15 mètres au-dessus à la faille de Fécamp, c'est un plongement total de 215 mètres.

De Saint-Aubin à Dieppe, les couches restent sensiblement horizontales; puis arrive la faille de Dieppe, qui relève encore les couches de 60 à 70 mètres; ce qui fait un relèvement total de 130 à 150 mètres, depuis la vallée du Dun. La craie glauconieuse doit donc être au Pollet environ à 60 ou 80 mètres au-dessous du niveau de la mer. C'est ce dernier chiffre qui concorde le mieux avec la nature des couches visibles dans cette falaise.

Ainsi, Saint-Aubin correspond au centre d'une dépression d'environ 200 mètres.

3° A partir de Dieppe, les couches se relèvent à l'est, et la surface de la craie glauconieuse se présente au niveau des basses eaux, vers Berneval. Ce bombement, affaissé en son centre par de petites failles, a sa contre-partie dans la dépression qui le suit, et dont le centre est dans la vallée de Criel. La flèche de ce nouveau pli concave est de 87 mètres, au lieu de 200 comme celui de Saint-Aubin, mais sa largeur est beaucoup moindre.

4° La vallée de la Bresle est le centre d'un nouvel axe anticlinal, dont la hauteur, relativement à la dépression de Criel, n'est plus que de 66 mètres. Ce pli saillant est suivi par la large vallée de la Somme, qui semble ne correspondre qu'à une dépression unique et peu profonde.

5° Enfin, vient le bombement du Boulonnais, vers lequel les couches crayeuses se relèvent régulièrement, depuis Étaples jusqu'à Equihen et la forêt d'Hardelot. Ce bombement se compose de plusieurs accidents : on rencontre d'abord deux failles, l'une de 100 mètres, l'autre de 26, qui relèvent les couches au sud et mettent en contact le gault et la partie inférieure des argiles à *Ostrea virgula;* en second lieu, un pli concave de 130 mètres, dont le centre est à Vimereux, qui abaisse au niveau de la mer la division supérieure du sous-étage portlandien; enfin, un nouveau pli convexe a son centre un peu avant le Gris-Nez, point à partir duquel les couches crayeuses plongent vers la mer du Nord, de telle sorte que le gault, qui est à Wissant au niveau de la mer, descend à Calais à 300 mètres au-dessous.

§ 3. *Comparaison des ondulations du sol indiquées par les coupes fig.* 1 *et fig.* 2.

Les deux coupes que nous venons d'étudier montrent toutes deux cinq plis saillants ou bombements séparés par des dépressions. Dans toutes deux, le deuxième pli, en les comptant du sud-ouest au nord-est, est brisé et remplacé par une faille dont la lèvre occidentale et méridionale est affaissée.

Il est facile de s'assurer par des preuves directes que ces plis se correspondent deux à deux.

Premier pli saillant. — *Collines du Perche. — Axe du Merlerault. — Saillie du Havre.*

Les affleurements jurassiques situés au sud de Nogent-le-

Rotrou, à Souancé (fig. 2) et ailleurs, correspondent à ceux qui sont au nord de Bellême et se continuent jusqu'au Merlerault. Les collines sableuses de Malitourne et de Senonches ont leurs prolongements dans celles de Mortagne. Le plissement des collines du Perche appartient donc bien à l'axe du Merlerault. C'est un seul système de saillies longitudinales, dirigé du sud-est au nord-ouest.

Le plissement des collines du Perche est certainement postérieur au dépôt de la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*, qui se montre relevée sur les pentes de ces collines. De petits lambeaux de cette craie se trouvent, en outre, enclavés dans les concavités de ces plis; mais ce plissement paraît antérieur aux autres assises de la craie. Ces collines ont servi de rivage à la craie à *M. cortestudinarium* et à la craie à *M. coranguinum*, qui se sont déposées plus tard au nord-est, tandis que la craie à *Inoceramus labiatus*, au sud-ouest, en Touraine, a été suivie sans discontinuité par la craie micacée à *Ammonites papalis*, puis par les couches synchroniques des calcaires à Hippurites, et enfin par la craie de Villedieu.

Pendant tout le temps que ces couches ont mis à se former, le système des collines du Perche, prolongé au sud-est vers Orléans et Sancerre, a formé une barrière émergée, qui a isolé le bassin de Paris, et en a détaché la partie correspondante au bassin de la Touraine; cette dernière ne communiquait plus avec la mer du Nord, mais seulement avec l'Atlantique.

L'influence de ce premier système de plis sur la distribution des faunes crétacées a donc eu, dans tout le Nord de l'Europe, une importance capitale.

Le rivage, à partir d'Echauffour et du Merlerault, remontait vers le nord, vers Honfleur et le Havre, suivant un contour encore indéterminé.

Le Havre appartenait déjà au rivage de la craie marneuse; il a continué à former le rivage de la craie à Micrasters. C'est de cette façon que la saillie du Havre se trouve reliée avec les bombements du Merlerault et du Perche.

Deuxième pli saillant. — *Faille de Fécamp à Rouen, Vernon, Mantes, etc. — Bombement de Beynes.*

J'ai suffisamment prouvé plus haut (*ante*, p. 453) la continuité de cet accident. J'ai dit que la faille de Fécamp à Beynes paraissait plus récente que les sables de Fontainebleau ; mais

il faut aussi remarquer que la disposition des couches tertiaires de part et d'autre de cette faille indique qu'elle a été précédée d'un bombement préalable, antérieur aux terrains tertiaires, peut-être même antérieur aux dernières assises de la craie, y compris la craie à *M. coranguinum;* de là l'épaisseur des couches tertiaires au sud-ouest à Trappes, et dans la plaine Saint-Denis au nord-est, et leur absence ou leur minceur sur la saillie crayeuse.

D'ailleurs l'étude des diverses assises de la craie, aux environs de Beynes, démontre que le bombement est antérieur à l'époque de la *craie supérieure* (calcaire pisolitique).

C'est encore ce pli saillant qui rend compte de l'extension, en stratification transgressive sur les diverses assises de la craie, des dépôts tertiaires dans les plaines de l'Eure jusqu'à Louviers d'une part, et de l'autre dans le bassin de Gisors et sur les plateaux du Vexin jusqu'à Lyons-la-Forêt et au delà.

Ainsi on doit considérer la faille de Rouen comme un effet de la continuation du même mouvement de pression latérale qui avait d'abord donné lieu au pli saillant.

Les premier et deuxième plis sont séparés par une dépression de la craie, qui se manifeste au sud de Meudon, Clamart et Bicêtre, atteint plus de 100 mètres à Trappes, se prolonge au nord-ouest par Pontchartrain, Septeuil, Pacy-sur-Eure, jusqu'à Louviers, Elbeuf, et même au delà de Canteleu. La craie à *M. coranguinum* se montre en effet dans cette dernière contrée à un niveau très-bas.

Troisième pli saillant.—*Le Bray.—Bombement de Biville.*

Ma coupe (fig. 1) montre que Vassonville (commune de Penly), près Biville, est le centre d'un bombement. Ce pli saillant, qui se fait sentir jusqu'à Dieppe, où il se termine à une faille de 70 mètres, est le prolongement de l'axe du Bray, qui paraît ainsi se courber vers le nord.

On sait que le bombement du Bray, dans son prolongement au sud-est, amène au jour la craie à *Belemnitella mucronata* sur les bords de l'Oise, entre Précy et Beaumont. Il se fait sentir jusqu'à Survilliers, où la base des sables de Beauchamp est à 130 mètres d'altitude au Guépesle. En ce point, qui se trouve précisément sur le prolongement direct de l'axe du Bray, les couches plongent rapidement au nord-est et au sud-ouest, car les sables de Beauchamp descendent dans le désert de Mortefontaine à 67 mètres d'altitude et à 80 mètres à Louvres.

Saint-Aubin (fig. 1) est le centre d'une forte dépression d'environ 200 mètres de profondeur, séparant les deuxième et troisième plis, qui paraît se poursuivre très-régulièrement, parallèlement à l'axe du pays de Bray, jusqu'à Gisors.

C'est dans ce parcours, en effet, que se trouvent les plus nombreux lambeaux de terrain tertiaire. Les couches de la craie convergent de part et d'autre vers cette ligne synclinale, de Saint-Aubin à Gisors, ainsi que nous l'avons vu pp. 458, 459, 463 à 469.

A Gisors, la craie à *Micraster cortestudinarium* est à 80 mètres au-dessous du niveau de la mer, tandis qu'elle atteint au moins 120 mètres d'altitude au-dessus de Vernon, et 230 au-dessus d'Auneuil. La concavité est donc plus forte encore à Gisors qu'à Saint-Aubin-sur-Mer.

Prolongé au sud-est, ce pli concave vient passer à Saint-Denis, qui non-seulement correspond à une forte dépression de la craie, mais montre les assises tertiaires à un niveau beaucoup plus bas qu'au nord-est et au sud-ouest. Ainsi le calcaire de Saint-Ouen s'y voit à moins de 30 mètres d'altitude, tandis qu'il atteint 90 mètres à Goussainville au nord-est et à Clamart au sud-ouest. Cette différence de 60 mètres, incompatible avec la nature de ce mince dépôt lacustre, prouve qu'elle résulte d'un phénomène postérieur à l'époque du calcaire de Saint-Ouen. La concavité actuelle, dont l'origine est, pour les environs de Paris, antérieure au dépôt des sables inférieurs à l'argile plastique, a donc continué à s'accroître pendant une grande partie de la période tertiaire.

Quatrième pli saillant. — *Axe de la vallée de la Bresle. — Bombement de Poix à Compiègne.*

Nous avons vu que la vallée de la Bresle, entre le Tréport et Mers, était le centre d'un bombement assez considérable. Si l'on remonte cette vallée, la craie à *Inoceramus labiatus*, qui peut servir de repère, continue à en former le fond; mais elle baisse sensiblement et disparaît même vers Gamaches, de sorte que ce point semble être le centre d'une dépression perpendiculaire à la vallée. La craie à *Inoceramus labiatus* se relève ensuite vers Ancennes, où elle dépasse 80 mètres d'altitude, plus encore vers Blangy, où la craie argileuse à *Belemnites plenus*, Blainv., apparaît à la base.

Le plongement au nord-est, vers la vallée de la Somme, est évident; car à Abbeville, qui correspond à Blangy sur la per-

pendiculaire à la vallée de la Bresle, c'est la craie à *M. cortestudinarium* qui forme le fond de la vallée.

Au sud-ouest, il est plus difficile de suivre le plongement; la craie marneuse se montre au contraire à de grandes hauteurs, à 150 mètres d'altitude au-dessus de Fellencourt, à 120 mètres à Foucarmont; puis la craie glauconieuse apparaît à 120 mètres à Vatierville, pour atteindre 140 mètres entre ce village et Neuchâtel.

En descendant à Neuchâtel, c'est la craie à *Inoceramus labiatus* qui forme la base des coteaux jusqu'à l'altitude de 105 mètres. De l'autre côté de la vallée, au sud d'Esclavettes, j'ai vu la craie à *Ammonites varians*, *A. Mantelli*, etc., s'élever jusqu'à 160 mètres d'altitude environ, et passer sous la craie argileuse à *Belemnites plenus*.

Il résulterait de ce qui précède :

1° Qu'à partir d'Abbeville, les couches crayeuses s'élèvent jusqu'à Blangy, puis encore jusqu'à Fellencourt;

2° Que le maximum de relèvement est à Ménonval, sur l'Aulne;

3° Qu'il y a une dépression au nord-est de Neuchâtel, qui est peut-être le résultat de la faille que M. de Lapparent (*Bull.*, 2e série, t. XXIV, p. 234, et t. XXIX, p. 231) a suivie depuis Glatigny jusqu'à Compainville et Saint-Saire ;

4° Qu'en admettant que cette dépression est le résultat d'une faille, le relèvement de la craie glauconieuse à Ménonval et celui d'Esclavettes formeraient les deux parties en regard d'une même voûte brisée. L'axe anticlinal du Bray passerait alors sensiblement à Neuchâtel même, sur le bord relevé de la faille, comme cela paraît être le cas général d'après les coupes de M. de Lapparent.

La région la plus voisine de la partie centrale du pays de Bray ne montre pas d'une manière aussi évidente que les falaises de la Manche, le pli saillant qui serait le prolongement de celui du Tréport; mais nous le retrouvons parfaitement accusé, plus au sud, entre Beauvais et Moreuil.

Au sud-est, M. de Mercey (1) a montré que le bombement se manifestait par le relèvement de la craie à *Micraster coranguinum* vers Saint-Just (Oise) et Margny, près de Compiègne.

Ainsi le pli saillant que la coupe (fig. 2) traverse à Breteuil

---

(1) *Loc. cit.*, p. 632.

peut être constaté par des observations directes depuis Compiègne jusqu'à Poix, et le prolongement de cette ligne irait rejoindre à Senarpont la vallée de la Bresle.

La dépression qui sépare le quatrième pli du troisième est fortement accusée à Criel (fig. 1), aussi bien qu'à Beauvais. Elle l'est moins dans l'intervalle, soit en réalité, soit parce que les documents manquent encore.

Au sud-est, cette dépression s'élargit dans la vallée du Thérain, et se confond avec l'ancien golfe du calcaire grossier de Mouchy-le-Châtel. Elle est antérieure à la période tertiaire, et la mer du calcaire grossier est venu l'occuper; mais, comme nous l'avons vu, cette dépression a continué à s'accroître à des époques plus récentes, puisqu'elle a déterminé un affaissement considérable des sables de Beauchamp dans la forêt de Mortefontaine.

Cinquième pli saillant. — *Axe de l'Artois.*

La vallée de la Somme est une concavité dont le fond est constitué par la craie à *M. coranguinum* à Saint-Valery et à Longueau, près Amiens, et par la craie à *M. cortestudinarium* dans l'intervalle. Cette dépression se poursuit, dans la même direction, jusqu'à Noyon. De Breteuil (fig. 2), les couches plongent vers Moreuil, de Saint-Just vers Montdidier, et de Compiègne vers Noyon, pour se relever au nord-est. Dans cette dernière partie, c'est la craie de Meudon qui occupe le fond de la dépression.

Dans le Boulonnais, le relèvement des couches s'observe jusqu'à la faille d'Équihen, qui vient mettre au jour le terrain jurassique. En Picardie, le relèvement semble régulier depuis Moreuil jusqu'à Bihucourt (fig. 2), près de Bapaume, et depuis Noyon jusqu'à Saint-Quentin. Les derniers lambeaux de la craie à *Belemnitella mucronata* se montrent vers Péronne et Saint-Quentin; puis on arrive à la ligne de partage des eaux entre la Manche et la mer du Nord. Bihucourt se trouve exactement sur cette ligne de partage.

Dans la plus grande partie de son parcours, cette ligne de faîte est formée, comme l'a remarqué M. N. de Mercey, par la craie à *Micraster cortestudinarium*. A partir de Sains-les-Pernes, la saillie crayeuse s'élargit et s'ouvre bientôt pour entourer le Bas-Boulonnais.

La branche méridionale se dirige vers Neuchâtel, et la branche septentrionale vient aboutir au Blanc-Nez.

De cette dernière ligne de faîte, les couches plongent rapidement vers la mer du Nord; ainsi de Vaudringhen à Saint-Omer, la craie à Micrasters descend de 184 mètres à 40 mètres environ à Lumbres, où la vallée est ouverte dans la craie à *Inoceramus labiatus*, puis à 30 mètres à Setques (1). D'après les observations de M. Danglure, la craie à *M. coranguinum* est exploitée à Blandecques, qui n'est qu'à 14 mètres d'altitude. Ici encore cette assise est directement recouverte par la partie inférieure du terrain tertiaire (tuffeau à *Pholadomya cuneata*), sur laquelle est bâtie la citadelle de Saint-Omer.

On peut dire que du Blanc-Nez à Bapaume, le versant septentrional du pli que nous venons de suivre, et auquel on peut conserver le nom d'*axe de l'Artois*, a servi de rivage à la mer tertiaire, et même qu'il était déjà émergé avant le dépôt des divisions supérieures de la craie.

Il correspond au grand bombement du Boulonnais, qui semble en effet postérieur à la craie à Micrasters; l'épaisseur de cette craie et son altitude considérable au sud comme au nord (165 à 180 mètres) montrent quel changement est survenu depuis cette époque dans le relief de cette contrée.

Résumé de la seconde partie.

Il résulte de ce qui précède, que la craie dans le bassin de Paris forme une succession de plis convexes, au nombre de cinq, séparés par des plis concaves.

Ces plis sont plus serrés au nord-ouest, sur les côtes de la Manche; au sud-est du bassin, ils semblent disparaître complétement.

Le système du Perche est le plus ancien, puisqu'il a affecté la craie à *Inoceramus labiatus* sans affecter la craie à Micrasters; les quatre autres se placent entre la craie à Micrasters et la craie à *Belemnitella mucronata*.

Des mouvements ultérieurs ont augmenté le bombement, et quelquefois des fractures plus ou moins considérables, comme celle de la Seine, ont transformé les plis en failles à des époques plus récentes.

---

(1) Renseignement que je dois à M. Gosselet. — Voir aussi de Mercey, *Bull.*, 2e série, t. XXI, p. 92.

Les renseignements fournis par ce travail montrent que pendant le dépôt de la craie, le bassin de Paris a été soumis à des pressions latérales qui ont rapproché ses rivages, surtout à l'embouchure du golfe. Ce phénomène ne s'est continué qu'avec une très-faible intensité pendant la période tertiaire, où des mouvements oscillatoires verticaux, ascendants ou descendants, ont été la cause principale des variations dans l'étendue des terres et des eaux.

Note additionnelle à la communication sur la Corrélation des cartes géologiques et des cartes agronomiques (1), *en réponse aux Observations de M. Jacquot* (2) par M. Levallois.

(Communiquée à la séance du 17 février 1873) (3).

La note de M. Jacquot, que je viens de lire dans le dernier fascicule du *Bulletin*, me fait voir que j'ai eu tort de n'y pas donner d'explications, comme je l'avais fait dans ma première minute, sur la source des chiffres mentionnés au petit tableau qui présente, comme je le disais, ce qu'on pourrait appeler l'équation des divisions géologiques et agronomiques de l'arrondissement de Toul. Il importe de remplir cette lacune, en faisant remarquer que ce ne sont pas là des chiffres résultant de mes calculs, mais que ce sont des *données* tout simplement prises dans l'ouvrage de M. Jacquot : *Essai d'une Statistique agronomique de l'arrondissement de Toul*, comme cela est mis en évidence par les références qui suivent, en bornant ma citation aux 4 sols principaux, formant ensemble 91 p. 100 de la superficie totale de l'arrondissement.

Sols alumineux.	11010	hectares	(page 89	dudit	ouvrage).
— marneux.	30710	—	— 122		—
— argilo-siliceux.	52650	—	— 50		—
— silicéo-argileux.	8430	—	— 101		—

Je ferai remarquer encore ici que, dans la note dont il s'agit, je n'avais eu d'autre objet que de montrer, par deux exemples

(1) *Sup.*, p. 440.

(2) *Sup.*, p. 569.

(3) L'impression de cette note dans le présent volume a été autorisée par la Commission du Bulletin dans sa séance du 3 mars 1873.

réalisés, — comme on démontre le mouvement en marchant, — la possibilité d'utiliser les cartes géologiques pour représenter graphiquement le sol arable; et cela indépendamment de toute théorie sur l'origine de la terre végétale, question dont j'avais seulement dit quelques mots fort réservés en entrant en matière, et qui pourra revenir tout entière, à l'occasion, devant la Société.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

RÉUNION EXTRAORDINAIRE
A DIGNE
(BASSES-ALPES)

Du 8 au 18 septembre 1872 (1).

Les membres de la Société qui se sont rendus à cette réunion sont :

MM.

Arnaud (Émile),
Berthaud,
Berthon,
Brignac (de),
Brocchi,
Cairol,
Delaire,
Delille,
Depierres,
Dieulafait,
Fabre (G.),
Garnier (Auguste),
Hébert,
Léenhardt,
Leymerie,

MM.

Lisbonne,
Lory,
Mercey (N. de),
Moreau (Albert),
Rouville (de),
Saporta (de),
Sautier,
Selle (de),
Serre (de),
Stephanesco,
Tardy,
Toucas (Aristide),
Tournouer,
Vélain.

---

(1) *Liste bibliographique des publications relatives aux environs de Digne et de Castellanne.*

Pareto, *Observations sur le département des Basses-Alpes* (*Bull. Soc. géol.*, 1re série, t. IV, p. 185 ; 1834);
Bertrand-Geslin, *Masses gypseuses de Digne* (*Bull.*, t. IV, p. 357);

Un grand nombre de personnes étrangères à la Société ont assisté aux séances et suivi les excursions; nous citerons parmi elles :

MM.

COLLOT, Préparateur à la Faculté des sciences de Montpellier,
DOBY, Vicaire à Sainte-Marie-des-Batignolles (Paris),
DUPUIS, Docteur en médecine,
DUPRÉ, Docteur en médecine,

MM.

LACVIVIER (DE), Maître répétiteur au lycée Saint-Louis,
MOREL DE GLASVILLE, ancien membre de la Société,
RIVIÈRE, Docteur en médecine.

Leveillé, *Description de quelques coquilles fossiles du département des Basses-Alpes* (*Mém. Soc. géol.*, 1re série, t. II, p. 313; 1835);

Ewald et Beyrich, *Note sur le terrain crétacé du sud-est de la France* (*Bull.*, t. X, p. 322; 1839);

Scipion Gras, *Statistique minéralogique du département des Basses-Alpes.* Grenoble, 1840;

Coquand, *Sur les terrains néocomiens de la Provence* (*Bull.*, t. XI, p. 401; 1840);

Gueymard, *Mémoire sur les calcaires altérés magnésiens et dolomitiques des départements de l'Isère, des Hautes et des Basses-Alpes* (*Bull.*, t. XI, p. 432);

Duval-Jouve, *Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellanne* (*Basses-Alpes*), *avec la description de ces terrains*, 1841;

Coquand, *Aptychus du néocomien des Basses-Alpes* (*Bull.*, t. XII, p. 376; 1841);

V. Thiollière, *Note sur les terrains jurassiques de la partie méridionale du bassin du Rhône* (*Bull.*, 2e série, t. V, p. 31; 1847);

Astier, *Catalogue descriptif des Ancyloceras du néocomien d'Escragnolles et des Basses-Alpes*, 1851;

Lory, *Note sur les terrains du Dévoluy* (*Bull.*, t. X, p. 20; 1852);

Lory, *Sur les terrains crétacés du vallon de la Charce et de quelques autres points de la Drôme* (*Bull.*, t. XI, p. 775; 1854);

Lory, *Esquisse d'une carte géologique du Dauphiné* (*Bull.*, t. XV, p. 10; 1857);

Lory, *Note sur une carte géologique du Dauphiné, etc.* (*Bull.*, t. XVI, p. 817; 1859);

Ferrand, *Histoire, géographie et statistique du département des Basses-Alpes.* Digne, 1861;

Coquand, *Rapports entre les groupes de la craie moyenne et de la craie*

Séance du 8 septembre 1872.

Le 8 septembre, à une heure, les membres présents se sont réunis à la préfecture de Digne, dans la salle du Conseil général, que M. le Préfet avait obligeamment mise à la disposition de la Société.

---

supérieure de la Provence et du sud-ouest de la France (*Bull.*, t. XVIII, p. 133 ; 1861);

Jaubert, *Note sur la grande oolithe de la Provence* (*Bull.*, t. XVIII, p. 599);

Hébert, *Observations sur la grande oolithe de la Provence* (*Bull.*, t. XVIII, p. 611);

Hébert, *Du terrain jurassique de la Provence : sa division en étages : son indépendance des calcaires dolomitiques associés aux gypses* (*Bull.*, t. XIX, p. 100);

Coquand, *Sur la convenance d'établir dans le groupe inférieur de la formation crétacée un nouvel étage entre le néocomien proprement dit et le néocomien supérieur* (*étage urgonien, d'Orb.*) (*Bull.*, t. XIX, p. 531; 1862);

De Mortillet, *Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français* (*Bull.*, t. XIX, p. 849);

Coquand, *Du terrain jurassique de la Provence, et surtout des étages supérieurs de ce terrain* (*Bull.*, t. XX, p. 553 ; 1863);

Dieulafait, *L'infrà-lias dans le midi de la Provence* (*Bull.* t. XXIII, p. 309; 1866);

Lory, *Sur le gisement de la* T. diphya *dans les calcaires de la Porte de France, aux environs de Grenoble et de Chambéry* (*Bull.*, t. XXIII, p. 516);

Hébert, *Sur les calcaires à* T. diphya (*Bull.*, t. XXIII, p. 521);

Hébert, *Deuxième note sur les calcaires à* T. diphya *de la Porte de France* (*Bull.*, t. XXIV, p. 389; 1867);

De Mortillet, *Gisements des Térébratules trouées* (*Bull.*, t. XXIV, p. 395);

Dieulafait, *Troisième note sur la zone à* Avicula contorta *dans le sud-est de la France* (*Bull.*, t. XXIV, p. 601);

Ebray, *Couches à* T. diphya *de la Porte de France* (*Bull.*, t. XXV, p. 346; 1868);

Dieulafait, 4e *note sur la zone à* A. contorta *dans le sud-est de la France* (*Bull.*, t. XXV, p. 616);

Chaper, *Sur le travail de M. Pictet intitulé* : Étude provisoire des fossiles de la Porte de France, d'Aizy et de Lémenc (*Bull.*, t. XXV, p. 692 et p. 811);

M. Hébert, président annuel, déclare la session ouverte et expose les principaux points sur lesquels devra se porter l'attention des membres de la Société dans la présente réunion :

Hébert, *Note sur le même sujet* (*Bull.*, t. XXV, p. 824);

Coquand, *Sur les assises qui, dans les Bouches-du-Rhône, sont placées entre l'oxfordien supérieur et l'étage valenginien* (*Bull.*, t. XXVI, p. 100);

Hébert, *Sur les couches comprises, dans le midi de la France, entre le néocomien marneux à* B. dilatatus *et les calcaires oxfordiens* (*Bull.*, t. XXVI, p. 131);

Hébert, *Classification des assises néocomiennes* (*Bull.*, t. XXVI, p. 214);

Hébert, *Sur les couches inférieures de l'infrà-lias du midi de la France* (*Bull.*, t. XXVI, p. 447; 1869);

Hébert, *Sur l'âge des couches comprises sous la désignation d'étage tithonique* (*Bull.*, t. XXVI, p. 588);

Chaper, *Observations sur la communication précédente de M. Hébert* (*Bull.*, t. XXVI, p. 668);

J. Marcou, *Note sur l'origine du Tithonique* (*Bull.*, t. XXVI, p. 669);

Hébert, *Réponse à MM. Marcou et Chaper à propos de la discussion sur l'âge des calcaires* à T. diphya *de la Porte de France* (*Bull.*, t. XXVI, p. 671);

Coquand, *Nouvelles considérations sur les calcaires jurassiques à* Diceras *du midi de la France* (*Bull.*, t. XXVII, p. 73);

Hébert, *Examen de quelques points de la géologie méridionale...—II. Brèche d'Aizy. — IV. Contact des terrains jurassique et crétacé à Chaudon* (*Basses-Alpes*), *etc.* (*Bull.*, t. XXVII, p. 107);

Dieulafait, *Position de l'*O. Couloni *dans le néocomien du sud-est de la France* (*Bull.*, t. XXVII, p. 431; 1870);

Dieulafait, *Étude sur les couches comprises entre la formation jurassique moyenne et la formation crétacée dans les Alpes, de Grenoble à la Méditerranée* (*Bull.*, t. XXVII, p. 649);

Dieulafait, *Note sur les dolomies de Rougon* (*Bull.*, t. XXVII, p. 665);

Ch. Vélain, *Nouvelle étude sur la position des calcaires à* T. janitor *dans les Basses-Alpes* (*Bull.*, t. XXVII, p. 673);

Hébert, *Le néocomien inférieur dans le midi de la France* (*Drôme et Basses-Alpes*) (*Bull.*, t. XXVIII, p. 137; 1871);

Ch. Vélain, *L'oxfordien et le néocomien dans le midi de la France* (*Bull.*, t. XXIX, p. 129);

D'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*. T. IV, p. 499 : terrains crétacés des Basses-Alpes. T. VI, p. 568 : terrains jurassiques.

Messieurs,

Nous voici réunis de tous les points de la France pour travailler en commun. Notre tâche ne manquera ni d'étendue ni de variété : elle ne s'accomplira pas sans fatigues, mais l'intérêt qui s'attachera à nos observations nous sera d'un puissant encouragement.

Ici, à Digne, nous sommes sur la partie supérieure du trias ; des voûtes brisées, entr'ouvertes, nous montreront d'abord les gypses et les cargneules du keuper, puis, de chaque côté, toute la série infrà-liasique et liasique. Vous aurez à examiner les rapports de la zone à *Avicula contorta*, soit avec le keuper, soit avec les couches à *Ammonites planorbis* et *A. angulatus*, et à conclure de ces observations si cette zone doit être séparée de l'infrà-lias pour être rattachée au trias, ou si elle doit former un étage à part.

Au-dessus du lias, l'oolithe inférieure, la grande oolithe, les divers horizons fossilifères de l'étage oxfordien, se présenteront avec leurs caractères paléontologiques normaux, tels qu'on les voit partout ailleurs, et sur un magnifique développement. Dans quelque pays que vous ayiez étudié le terrain jurassique, vous admirerez une fois de plus la constance absolue de cette succession de faunes au milieu de roches d'une nature minéralogique si différente de celle de notre série oolithique du Nord ; cette constance, d'ailleurs, se maintient sans variation appréciable à des distances bien autrement considérables.

A partir des horizons supérieurs de l'étage oxfordien, votre attention devra redoubler. Ici en effet, comme vous le savez tous, l'accord cesse. Si tous les géologues admettent que les couches à *Ammonites cordatus* et *A. transversarius* sont oxfordiennes, il n'en est pas de même pour les couches à *A. polyplocus* qui leur succèdent dans cette région, et dont les uns font de l'oxfordien supérieur et les autres du kimméridien. Vous aurez à rechercher s'il y a entre ces deux systèmes quelque représentant de l'étage corallien.

Vous trouverez en plusieurs points, par-dessus les couches à *A. polyplocus*, des calcaires blancs avec *Diceras* et *Terebratula Moravica*. Ces calcaires correspondent-ils à notre *coral-rag* du Nord, ou bien, sous le nom d'*étage tithonique*, doit-on les considérer comme le commencement d'une période postérieure à l'étage kimméridien, contemporaine des époques portlandienne, purbeckienne, etc....? Voilà encore deux manières de voir bien différentes que vous aurez à peser, à juger.

Au contact des calcaires à *Terebratula Moravica*, vous rencontrerez des couches très-fossilifères. La faune en a été décrite, sous le nom de faune de Berrias, par notre regretté confrère, M. Pictet, dont la perte récente a été si cruellement ressentie par nous tous. Cette faune renferme un si grand nombre d'espèces néocomiennes, qu'il y a à peu près accord unanime pour la considérer comme crétacée.

Mais les calcaires à *T. Moravica* n'existent pas partout. Il nous arrivera

plusieurs fois de voir les couches à *A. polyplocus* recouvertes directement par des calcaires compactes bréchoïdes, ou même par de véritables brèches, dont la faune n'a absolument rien de commun avec celle des assises à *T. Moravica*. Ces brèches et les calcaires qui les surmontent renferment la *T. janitor* de la Porte de France et tous les fossiles de cet horizon, en même temps qu'un certain nombre d'espèces communes à la faune de Berrias, qui toujours se rencontre au-dessus de la précédente et en liaison intime avec elle. Les couches de Berrias, à leur tour, se lient de la façon la plus étroite avec les marnes à ammonites ferrugineuses.

Les partisans de l'étage tithonique placent dans cet étage les calcaires à *T. janitor*. Vous aurez donc à rechercher les rapports stratigraphiques et paléontologiques entre ces calcaires et les couches à *T. Moravica*.

Cette même école, regardant les couches à *A. polyplocus* comme kimméridiennes, voit une continuité stratigraphique et paléontologique non-seulement entre ces dernières et les calcaires à *T. Moravica*, mais encore entre ceux-ci et les calcaires à *T. janitor*. Vous aurez à rechercher comment cette opinion peut se concilier avec l'observation.

Quelle que soit l'explication qu'on puisse donner des faits cités ci-dessus, déjà annoncés depuis quelques années, vous aurez donc à constater s'ils sont exacts.

Il est utile, toutefois, de vous rappeler dès maintenant toute l'importance de cette constatation, en plaçant en parallèle les deux opinions qui sont en lutte sur ce point.

Pour l'une des écoles, je vous l'ai dit, le calcaire à *T. Moravica* est le passage entre la période jurassique et la période crétacée ; la mer est restée sur la région des Alpes et ne l'a pas quittée.

Pour l'autre, l'uniformité des dépôts et des faunes s'est maintenue dans toute l'Europe jusqu'aux couches à *A. transversarius*, qui ont été suivies et recouvertes par celles à *A. polyplocus* dans le Sud de l'Europe, et par celles à *A. Achilles* dans le Nord. Puis est venu, dans le Nord, le coral-rag type; dans le Sud, le calcaire à *T. Moravica*.

Une flexion du sol avait séparé les deux bassins, et les couches à *A. polyplocus* n'ont point été partout recouvertes par les sédiments coralliens. Alors un mouvement général d'exhaussement a émergé la région des Alpes, depuis le Midi de la France jusqu'aux Carpathes, et cette surface est restée hors des eaux pendant que se déposait dans le Nord le terrain jurassique supérieur.

La mer crétacée est rentrée en Europe par le Sud, par suite d'un mouvement d'affaissement. Soit à cause de ce nouveau mouvement, soit par suite de dénudations, soit même par ces deux causes réunies, les dépressions qu'elle a d'abord comblées avec ses premiers sédiments, c'est-à-dire avec les couches à *T. janitor*, avaient pour fond les calcaires à *A. polyplocus*. Les saillies formant rivage, constituées par les calcaires à *T. Moravica*, n'ont été recouvertes que plus tard par les sédiments renfermant la faune de Berrias.

Dans cet ordre d'idées, il n'y a rien dans les Alpes qui représente les faunes kimméridienne et portlandienne du Nord.

Cette région renferme, au contraire, deux faunes que le Nord ne possède

pas, la faune des calcaires à *T. janitor* et la faune de Berrias. D'un côté, lacune considérable à la fin de la période jurassique, de l'autre au commencement de la période crétacée, à moins qu'on ne considère l'étage wealdien comme comblant cette lacune, et comme synchronique des deux faunes marines du Sud.

Dans l'école adverse, qui n'admet pas d'interruption sédimentaire dans la région des Alpes, des faunes tout à fait différentes auraient vécu en même temps dans le Nord et dans le Sud de l'Europe. Ici, la faune néocomienne aurait débuté beaucoup plus tôt que dans le Nord, et des fossiles que l'ancienne école considère comme oxfordiens auraient vécu dans les mêmes eaux que des espèces néocomiennes.

Ce mélange d'espèces jurassiques et crétacées dans les mêmes couches, vous le rechercherez avec soin; ce sont des faits qu'il ne faut jamais proscrire *a priori*, mais qu'il ne faut admettre qu'après un contrôle sérieux.

Enfin, Messieurs, nos excursions nous amèneront à nous prononcer sur un point capital : on a dit et répété dans un pays voisin, à propos des couches qui vont faire l'objet de vos explorations, que les lois de la Géologie eussent été tout autres si on les eût établies dans les Alpes, au lieu de l'avoir fait d'après le sol du Nord-Ouest. Nous verrons s'il y a quelque chose de fondé dans une pareille assertion, et il sera de notre devoir de dire franchement ce que nous en penserons.

J'aurais encore bien des points intéressants à signaler dans nos explorations futures, mais je ne veux pas vous retenir plus longtemps, puisque nous devons dès aujourd'hui commencer l'examen des faits dont je viens de vous entretenir.

M. Hébert annonce ensuite que la Société a à déplorer la perte de deux de ses membres : l'un, M. Zejszner, professeur de géologie à Varsovie, dont la fin malheureuse date déjà d'un an, mais n'a été connue à Paris d'une façon certaine que très-récemment; l'autre, M. Magnan, jeune géologue distingué, enlevé prématurément à la science le 3 juillet dernier.

M. de Rouville annonce que M. Magnan a laissé un mémoire manuscrit avec cette suscription : « *pour la Société géologique de France.* » La famille de M. Magnan doit le lui remettre; il le fera parvenir à la *Commission des Mémoires.*

MM. de Billy et Duval-Jouve expriment par lettre leurs vifs regrets de ne pouvoir assister à la session de Digne.

M. Hébert invite ensuite les membres présents à procéder à la nomination du Bureau de la session extraordinaire.

Ce Bureau est ainsi constitué :

Président : M. Lory.
Vice-Présidents : MM. Aug. Garnier et de Saporta.
Secrétaires : MM. Vélain et Dieulafait.

M. Lory, en prenant place au fauteuil, remercie ses confrères au nom du Bureau; il remercie également M. le Préfet des Basses-Alpes de l'accueil empressé qu'il a fait à la Société et l'invite à venir prendre place au Bureau.

Il annonce ensuite une présentation.

M. Vélain met sous les yeux de la Société un essai de carte géologique, au $\frac{1}{364.000}$, de la région des Basses-Alpes comprise entre Digne et Castellanne, région que doit parcourir la Société pendant cette session; il donne en quelques mots les traits généraux des massifs montagneux qui seront traversés, et propose, au nom de M. Garnier et au sien, un programme d'excursions, qui est adopté après quelques observations :

PROGRAMME DES EXCURSIONS DE LA SOCIÉTÉ.

Dimanche 8 septembre.

Champorcin. — Trias. Infra-lias. Lias inférieur.

Rendez-vous à 3 heures au pont de Digne.

Le soir, à 8 heures, séance publique à la Préfecture.

Lundi 9 septembre.

Feston et Beaumont. — Jurassique inférieur.

Départ, à 6 heures, de l'hôtel Boyer. — Feston : infra-lias, lias inférieur, moyen et supérieur. — 11 heures, déjeuner à l'Escure. — L'après-midi, Beaumont et Truyas : oolithe inférieure.

Le soir, à 8 heures, séance publique à la Préfecture.

Mardi 10 septembre.

Chabrières, Norante et Chaudon. — Jurassique et crétacé.

A 6 heures, départ en voiture de l'hôtel Boyer. — 8 heures, Cluse de Chabrières : Oxfordien et néocomien. — 11 heures, déjeuner à Chabrières. — 1 heure, Norante et Chaudon : jurassique inférieur ; couches à *Ammonites viator* et à *A. tripartitus*. — Coucher à Barrême.

Mercredi 11 septembre.

COL DE CHAUDON ET CHAINE DES DOURBES. — JURASSIQUE ET CRÉTACÉ.

Départ, à 6 heures, de l'hôtel Abbès. — Ascension du Col de Chaudon. — Déjeuner à 11 heures au Col. — Oxfordien; couches à *Terebratula janitor;* néocomien; aptien et tertiaire. — Retour à Barrême par Saint-Jacques. — Environs de Barrême : éocène et miocène; calcaires à *Scaphites Ivani.*

Jeudi 12 septembre.

ENVIRONS DE BARRÊME. — EOCÈNE ET MIOCÈNE.

Départ à 7 heures. — Série nummulitique à *Echinolampas similis;* miocène à *Natica crassatina;* calcaire à *Bithynia Dubuissoni.* — Déjeuner à 11 heures. — A midi, départ en voiture pour Castellanne par le Col Saint-Pierre. — Col Saint-Pierre et Taulanne : jurassique et crétacé. — Coucher à Castellanne.

Vendredi 13 septembre.

ROUGON. — CALCAIRES BLANCS A *Terebratula Moravica.* NÉOCOMIEN.

Départ en voiture, à 6 heures, de l'hôtel. — Cluse de Chasteuil et Rougon. — 11 heures, déjeuner au pont de Trigance. — 4 heures, retour à Castellanne.

Le soir, à 8 heures, séance publique.

Samedi 14 septembre.

BRANCHAÏ ET ALLONS. — CRÉTACÉ SUPÉRIEUR ET TERTIAIRE.

Départ en voiture, à 6 heures, de l'hôtel. — Arrivée à Branchaï, à 9 heures. — Déjeuner, à 11 heures, à Allons. — Départ, à 2 heures et 1/2, pour Castellanne.

Dimanche 15 septembre.

Le matin, à 9 heures, séance publique. — L'après-midi, excursion à Lalagne.

Lundi 16 septembre.

LA JABI ET LES BLACHES. — JURASSIQUE.

Départ à 7 heures. — Déjeuner, à 11 heures, aux Blaches. — Retour, à 4 heures, pour Castellanne.

Mardi 17 septembre.

LE CHEIRON. — NÉOCOMIEN. — ASCENSION DU COURCHONS. — CALCAIRE A *Terebratula janitor.*

Départ, à 6 heures, de l'hôtel. — Déjeuner au Cheiron. — L'après-midi, ascension du Courchons. — Retour, à 4 heures, pour Castellanne.

Le soir, à 8 heures, séance de clôture.

Mercredi 18 septembre.

Retour à Digne.

M. Vélain, suivant l'exemple donné en 1868 par M. de Rouville à la Réunion de Montpellier, annonce que ce programme sera imprimé et distribué le soir même.

M. Hébert donne en quelques mots la disposition des

terrains triasiques et liasiques que la Société doit explorer après la séance, à Champorcin.

Un cultivateur place sous les yeux de la Société deux magnifiques dents de Mastodonte et un fragment de défense qu'il a recueillis dans les environs de Moustiers.

La séance est levée à deux heures 1/2.

Séance du 8 *septembre* 1872.

PRÉSIDENCE DE M. LORY.

La Société se réunit de nouveau, à 8 heures du soir, dans la salle du Conseil général, à la Préfecture. M. le Préfet des Basses-Alpes occupe un fauteuil d'honneur à la droite du Président.

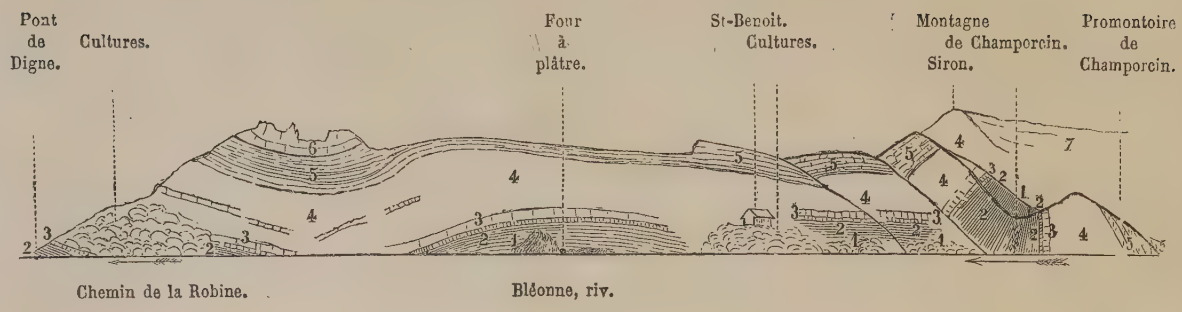
M. Vélain, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance d'ouverture ; la rédaction de ce procès-verbal est adoptée.

M. Dieulafait rend compte de l'excursion faite dans la journée à Champorcin :

Course du 8 *septembre à Champorcin.*

La Société, en quittant le pont de Digne, s'est dirigée sur la rive droite de la Bléonne, où elle a vu d'abord un grand développement de calcaires noirs, durs ou marneux, appartenant au lias inférieur, ainsi que l'attestent les nombreuses gryphées arquées et tous les fossiles qu'on a pu y recueillir ; puis elle a traversé une nouvelle série de calcaires et de marnes schisteuses, avec fossiles infrà-liasiques, et bientôt tout ce système, fortement relevé vers le sud-ouest, a laissé voir au dessous de lui des dolomies, des cargneules et des gypses qui donnent lieu en ce point à plusieurs exploitations. Ces gypses, associés à des argiles bariolées, aux couleurs vives, et à des dolomies jaunâtres, forment une sorte d'axe bombé, dirigé sensiblement du N. N.-O. au S. S.-E. ; de chaque côté, ils sont recouverts par une série identique de calcaires noirs ou bleuâtres, alternant avec des couches schisteuses qui présentent les

Coupe de Digne à Champorcin, le long de la Bléonne.



1. Gypses } du trias;
2. Dolomies }
3. Couches à *Avicula contorta*, et calcaires supérieurs à ces couches;
4. Couches à *Ammonites planorbis*, et couches à *A. angulatus*;
5. Lias inférieur;
6. Lias moyen (calcaires à *Gryphæa cymbium* et à *A. fimbriatus*;
7. Lias moyen (mêmes calcaires et schistes à *A. margaritatus*).

mêmes niveaux fossilifères. On les voit longer la Bléonne, puis passer sous la ville de Digne, pour apparaitre à l'est vers la base des montagnes qui bordent l'Escure; là encore ils sont exploités en plusieurs points.

Ces gypses, qui se montrent ainsi à diverses reprises dans les Basses-Alpes et s'alignent suivant une certaine direction en rapport avec une dislocation du sol, sont amenés au jour par des failles. Longtemps leurs caractères stratigraphiques furent méconnus; MM. Pareto (1), Scipion Gras (2), etc., les regardaient comme métamorphiques, comme une altération, une transformation des calcaires jurassiques survenue postérieurement à leur formation et causée probablement par des phénomènes chimiques intenses. En 1861, M. Hébert, après avoir reconnu leur origine sédimentaire, découvrit au dessus d'eux, dans les premières couches calcaires dont nous avons parlé tout à l'heure, l'*Avicula contorta*. Cette découverte importante fixa d'une façon certaine l'âge de ces couches dolomitiques et gypseuses, et les fit ranger dans le trias.

Dans un mémoire publié à la suite de sa première excursion en Provence (3), M. Hébert a donné une série de coupes montrant cette superposition immédiate des couches inférieures de l'infrà-lias sur les dolomies et les gypses, dans les environs de Digne. Ces coupes sont prises dans le vallon de Champorcin, et la Société a pu vérifier jusque dans leurs moindres détails celles qui donnent les flancs nord et sud du premier ravin derrière Champorcin (4). Ce ravin, qui descend à la Bléonne de l'ouest à l'est, donne une coupe naturelle au travers des couches relevées et permet des les étudier de la façon la plus nette. Nous y avons vu un large affleurement de marnes gypsifères, de dolomies et de cargneules, avec rejet en sens contraire de l'ensemble des couches, de part et d'autre de l'affleurement, comme nous l'avons signalé tout à l'heure. C'est là un fait général dans les Basses-Alpes, surtout dans le bassin de la Durance, ainsi que l'a fait observer M. Dieulafait dans ses *Etudes sur l'infrà-lias dans le Sud-Est de la France* (5);

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 1re série, t. IV, p. 185; 1834.

(2) *Statistique minéral. des Basses-Alpes*, p. 37 et suiv.; 1840.

(3) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XIX, p. 100; 1861.

(4) *Loc. cit.*, fig. 2 et 3.

(5) *Ann. des Sciences géologiques*, t. I, p. 466.

et nous pourrons le constater de nouveau, mardi prochain, dans le ravin de la Clape, entre Chabrières et Norante.

Les gypses ont retenu la Société pendant quelque temps : on les a vus disposés en lits ondulés, sur une quinzaine de mètres d'épaisseur, alternant souvent avec des argiles rouges qui se trouvent développées surtout à la base du système et peuvent avoir une épaisseur égale. Le caractère sédimentaire de ces couches gypseuses parfaitement stratifiées n'a échappé à personne; il est évident qu'on ne peut voir là la moindre action métamorphique. Au-dessus, les argiles deviennent vertes ou bleuâtres, alternent avec des dolomies jaunâtres, pulvérulentes ou schisteuses, et ne contiennent plus que deux ou trois bancs peu épais de gypse, sur une épaisseur d'environ 40 mètres. Cette série se termine par un calcaire dolomitique, caverneux, dur et bréchiforme à la base, terreux à la partie supérieure, et alternant encore avec des argiles bariolées. Tout ce système de gypses, d'argiles rouges ou vertes, de dolomies et de cargneules, a été rapporté au trias supérieur, aux marnes irisées, par M. Hébert, en 1861. Le savant professeur déclarait en même temps, que dans tout le Sud-Est de la France cet ensemble de couches occupait toujours le même niveau. M. Coquand croyait que les cargneules occupaient deux horizons distincts; il les admettait comme triasiques dans les environs de Digne, mais les rangeait dans le lias inférieur dans le bassin de la Méditerranée. M. Dieulafait, en retrouvant la zone à *Avicula contorta* au-dessus des cargneules dans les localités citées et même prises pour types par M. Coquand (1), a confirmé de la façon la plus rigoureuse les conclusions précitées de M. Hébert.

Au-dessus des dolomies et des cargneules triasiques, la Société a vu une épaisse série calcaire, de 100 à 120 mètres de puissance, se détachant des couches inférieures par des caractères pétrographiques des plus tranchés. Les conditions qui ont présidé à la formation de ces deux sortes de strates, ont dû être très-différentes et même incompatibles; il est impossible de les considérer comme la continuation l'une de l'autre. Les calcaires, merveilleusement stratifiés, d'une continuité parfaite, sont le commencement d'une nouvelle série de dépôts dont les conditions sont restées longtemps les mêmes; nous verrons, en effet, dans nos excursions prochaines, l'élément calcaire se retrouver dans tout le lias et se continuer

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XXIII, p. 309.

dans les terrains plus élevés, alternant régulièrement avec des marnes schisteuses plus ou moins développées.

Voici la succession détaillée des couches que nous avons observées dans le ravin de Champorcin (1):

1° ZONE A *Avicula contorta.*

1° Schistes noirs, reposant directement sur le trias. . . . 0m10 à 0m15
Ces schistes, qui représentent, sans doute, les schistes à *Bactryllium striolatum* de Lombardie, se trouvent dans les Basses-Alpes d'une façon constante à la base de la série infrà-liasique; souvent ils passent à un calcaire schisteux, dur, dont la face inférieure est couverte de nodosités allongées; leur épaisseur est toujours très-faible; ils ne renferment que des débris de poissons.

2° Grès ou plutôt calcaire gréseux, gris-violacé, faisant fortement effervescence dans les acides, pauvre en fossiles, ne renfermant guère que des empreintes de cardinies et de bivalves indéterminables. En 1869, MM. Bachelet, Hollande et Vélain ont recueilli dans cette couche quelques *Avicula contorta*. . . . . 0m80 à 1m20

3° Schistes noirs. . . . . 0m30 à 0m60

4° Banc calcaire, avec *Avicula contorta*, Portl., *Gervillia præcursor*, Quenst., *Pecten Valoniensis*, Oppel et Suess, *Ostrea* sp., petite lucine globuleuse (*L. circularis*, Stopp.), *Pentacrinus* sp. r., *Ophioderma* sp. t. r., et plusieurs bivalves peu déterminables. La base de ce banc est remplie de débris de poissons (*Bone-bed*) : dents, vertèbres, écailles (*Saurichtys*, *Sphærodus*, *Hybodus*, *Acrodon*) 1m50

5° La série se continue par des schistes noirs, sans fossiles, alternant avec des calcaires plus ou moins

---

(1) M. Garnier a bien voulu mettre à notre disposition le résumé de ses notes sur l'ensemble des terrains jurassiques des environs de Digne et de Castellanne. Ce travail, résultat d'une longue série de recherches patientes et laborieuses, a singulièrement facilité notre tâche de secrétaire; nous nous empressons ici de remercier vivement M. Garnier et de lui rapporter toute la part qui lui est due.

Nous nous sommes également servi pour la rédaction de cette excursion du mémoire déjà cité de M. Hébert sur le terrain jurassique de la Provence; enfin nous avons ajouté nos observations personnelles.

(*Note du Secrétaire*).

marneux, gris-bleuâtres, très-fossilifères à leur partie inférieure, mais ne renfermant plus que rarement des débris de poissons ; *Myophoria....*, *Plicatula intustriata*, Emm., rares empreintes végétales, et tous les fossiles précédemment cités, moins les *Pentacrinus* et *Ophioderma*. Épaisseur environ. . 16m50

6° Marnes et calcaires marneux, jaunâtres, argileux, en plaquettes à la partie inférieure, en bancs plus épais à la partie supérieure. Les plaquettes sont couvertes de fragments de coquilles parmi lesquelles on distingue encore l'*Avicula contorta*. 3m

L'ensemble de ces couches, dont l'épaisseur totale est en moyenne de 20 à 25 mètres, forme ce qu'on appelle habituellement la zone à *Avicula contorta*. Au-dessus de cette zone commence une série de calcaires compactes, très-durs, d'un noir foncé, souvent veinés de spath calcaire, sans schistes intercalés, et sans fossiles sur une épaisseur d'environ 16 à 18 mètres. Dans le Var, M. Dieulafait a trouvé dans ces mêmes couches des fossiles qui ne laissent aucun doute sur leur affinité avec la zone de l'*Avicula contorta* (*Myophoria inflata*, Emm., *Gervillia præcursor*, Quenst., etc.); aussi a-t-il désigné ces couches sous le nom de zone supérieure à *Avicula contorta* (1). Ces calcaires sont très-constants dans les environs de Digne.

2° ZONE A *Ammonites planorbis*.

Ils sont surmontés par une série de calcaires généralement compactes, en bancs plus ou moins épais, dans lesquels M. Garnier a su reconnaître la zone à *Ammonites planorbis*. Ces calcaires ont à Champorcin de 20 à 25 mètres d'épaisseur; mais ils sont peu faciles à explorer et nous n'y avons pas trouvé de fossiles. Nous aurons du reste à les étudier demain dans de plus grands détails.

3° ZONE A *Ammonites angulatus*.

Au-dessus viennent des calcaires marneux et des marnes schisteuses, qui sont par contre très-fossilifères et renferment les espèces les plus caractéristiques de l'assise supérieure de l'infrà-lias, de la zone à *Ammonites angulatus* (*A. angulatus*,

---

(1) *Ann. Soc. géol.*, t. I, p. 47.

Cardinia lamellosa, *Rhynchonella costellata*, *Terebratula perforata*, etc.). Ces couches sont, à Champorcin, réduites à 8 ou 10 mètres d'épaisseur, mais sur l'autre rive de la Bléonne, elles prennent un développement considérable, ainsi que nous pourrons encore nous en assurer dans une prochaine excursion.

4° LIAS INFÉRIEUR, CALCAIRE A GRYPHÉES ARQUÉES.

Enfin, au-dessus de cette dernière zone, nous avons vu se développer une longue série de calcaires schisteux, en plaquettes minces d'abord, plus épaisses ensuite, devenant plus compactes à leur partie supérieure et se décomposant alors en bancs réguliers de $0^m,30$ d'épaisseur environ. La base de cette nouvelle série est sans fossiles sur 30 mètres environ ; mais bientôt les gros bancs que nous venons de signaler se chargent de fossiles qui font partie de la faune du lias inférieur : *Ostrea arcuata*, Lam., *Ammonites Bucklandi*, *Spiriferina Wal coti*, etc. M. Hébert (1) a placé tout ce système dans le lias inférieur, en reconnaissant toutefois qu'il n'y avait dans cette coupe aucune séparation tranchée entre la zone à *A. angulatus* et les couches à *O. arcuata*, et que la limite qu'il indiquait était absolument arbitraire.

La série liasique est ensuite interrompue par la Bléonne ; nous avons pu recueillir des gryphées arquées dans le lit même du torrent, et voir sur la rive opposée les calcaires se continuer en plongeant régulièrement à l'est. En remontant à l'ouest le ravin de Champorcin, nous avons vu toute cette série se reproduire exactement en sens inverse, c'est-à-dire que nous avons retrouvé au-dessus des dolomies et des gypses : d'abord la zone à *Avicula contorta*, puis les assises supérieures de l'infrà-lias que nous venons d'énumérer, enfin le lias inférieur. Nous nous sommes ainsi assurés que les gypses, les dolomies et les cargneules étaient, non pas intercalés dans les couches jurassiques, mais au-dessous de la plus inférieure d'entre elles, au-dessous du *bone-bed*, de la zone à *A. contorta*, base reconnue de la série jurassique.

En outre, la séparation de ces deux systèmes de couches s'est montrée aussi absolue, aussi évidente que possible, tandis que les rapports des couches infrà-liasiques avec celles du lias inférieur ont été jugés des plus intimes.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 107.

Dans toute cette puissante série de couches calcaires ou schisteuses, qui commence le jurassique, il est, en effet, difficile de déterminer d'une manière précise le point où finit une zone et où commence la suivante, parce qu'entre deux horizons fossilifères se trouve une épaisseur souvent importante de couches sans fossiles. Il faut alors avoir recours à l'apparence pétrographique des roches, ressource qui bien souvent vient à manquer, parce que les couches passent de l'une à l'autre par des transitions insensibles et sont parfois absolument identiques. Ainsi l'observation déjà rappelée de M. Hébert, à propos de la limite entre le lias inférieur et l'infrà-lias, peut se reproduire à chacune des zones de cette dernière assise. Les couches à *Avicula contorta* sont inséparables de celles à *Ammonites planorbis*, et demain nous verrons entre les couches fossilifères renfermant cette ammonite et celles caractérisées par l'*A. angulatus*, se développer une vingtaine de mètres de calcaires sans fossiles, dont les affinités pétrographiques sont plutôt pour les couches à *A. planorbis*, mais qu'on ne saurait cependant distinguer d'une façon absolue de celles à *A. angulatus*. Il est de toute évidence que tous ces dépôts se sont faits successivement dans la même mer, sans que le moindre arrêt, le moindre changement dans le régime des eaux, soit venu en interrompre la sédimentation.

Le Président rappelle qu'il y a douze ou treize ans l'histoire de ces gypses de la Bléonne était bien confuse; on les regardait alors, de même que ceux des Alpes, comme des calcaires modifiés par des infiltrations sulfureuses. En 1859, M. Alph. Favre (1) reconnut l'horizon de l'*Avicula contorta* au-dessus des gypses et des cargneules, dans le nord de la Savoie, et plaça par suite ces dernières couches dans le trias. Deux ans après, M. Hébert venait à Digne et découvrait, comme M. Dieulafait vient de le rappeler, l'infrà-lias dans la même situation. Les conclusions du travail de M. Favre, qui paraissaient alors si hardies, se trouvèrent donc pleinement confirmées; un point important était acquis à la géologie des Alpes.

---

(1) *Mémoire sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie.* Genève, 1859.

Les gypses de la Bléonne, malgré les bouleversements auxquels ils ont été soumis, montrent encore des traces d'une sédimentation bien marquée. S'ils n'étaient résultés que d'une altération de roches calcaires par suite d'émanations sulfureuses, tout indice de stratification aurait disparu; au contraire, leur alternance fréquemment répétée avec des argiles, leur structure zonaire quand ils se présentent en masses assez considérables, rappellent tout à fait la manière d'être et l'origine des terrains gypseux tertiaires. Ils montrent d'ailleurs le caractère constant des dépôts du trias supérieur, qui tous ont dû s'effectuer dans des lagunes, tandis que les calcaires qui les recouvrent annoncent le retour d'un océan, dont les eaux, d'abord peu profondes, ont été peuplées de mollusques acéphales côtiers (zone de l'*Avicula contorta*); puis cette mer a gagné peu à peu en étendue et en profondeur, et n'a plus quitté la région pendant bien longtemps : ainsi les dépôts de l'infrà-lias sont aussi distincts, aussi différents que possible, de ceux du trias sous-jacent; ils se lient, au contraire, par des transitions ménagées et insensibles, aux couches liasiques qui les surmontent.

M. de Rouville fait observer que si la couche à *Avicula contorta* et, d'une manière générale, l'infrà-lias paraissent, aux environs de Digne, très-différents du trias au point de vue pétrographique, il n'en est pas de même dans le S.-O. Là aussi, comme à Digne, l'élément calcaire semble prendre plus d'importance dès les premières assises; mais la persistance de la coloration des marnes qui accompagnent les calcaires et avec lesquelles ils alternent, la magnésie dont ils portent les traces dans leur structure, les vacuoles remplies de cristaux de spath et aussi la présence de nombreux grains de quartz dans leur pâte, ce qui les fait quelquefois passer à l'état de grès, tout ce cortége de phénomènes pétrographiques, tout ensemble chimiques et mécaniques, ne laisse pas que d'établir entre le trias et le jurassique une liaison bien autrement étroite dans les régions Languedociennes que dans les Basses-Alpes et dans l'Isère; c'est cette

prolongation, jusqu'à une certaine hauteur de l'infrà-lias, des phénomènes sédimentaires qui avaient présidé aux dépôts triasiques, qui a engagé MM. Emilien Dumas et de Rouville à placer dans le trias, sous le nom de *trias supérieur*, certaines couches que la paléontologie peut à bon droit réclamer pour l'infrà-lias. Depuis leurs études en commun dans l'arrondissement de Lodève, M. de Rouville a cru devoir, comme on est à peu près convenu de le faire aujourd'hui, arrêter le trias à la zone si bien marquée des cargneules ; mais cette ligne de démarcation conventionnelle ne constitue pas une barrière aux phénomènes qui viennent d'être signalés comme communs aux deux horizons. M. de Rouville doit rappeler que M. le professeur Dieulafait a fait ressortir cette communauté de caractères entre le trias et l'infrà-lias dans les régions Languedociennes, durant la session de la Société à Montpellier, en 1868.

M. Hébert dit que sans doute on voit dans le Languedoc d'énormes accidents dolomitiques dans l'infrà-lias, mais il ne faut pas prendre cette région comme type pour la classification. Le long des Cévennes, l'infrà-lias a tous les caractères d'un dépôt littoral ; il est par conséquent très-varié et se compose de dépôts arénacés détritiques, de conglomérats formés au détriment des roches qui lui servaient de rivages, d'arkoses, par exemple, quand il est adossé au granite ; mais il se distingue néanmoins toujours avec la plus grande facilité des dépôts triasiques.

Depuis la rive gauche du Rhône jusque dans les Alpes, l'infrà-lias devient pélagique et prend un caractère constant sur de grandes étendues (Basses-Alpes, Savoie, Lac de Genève, etc.) : il se compose alors uniformément de calcaires tels que ceux observés aujourd'hui, toujours parfaitement distincts du trias sous-jacent.

Les gypses ayant été attribués d'une manière générale à une action sédimentaire et rapportés au trias dans les Alpes, M. Leymerie fait à cet égard des réserves pour certains gypses non triasiques auxquels il attribue une origine

éruptive. Il cite particulièrement ceux des Pyrénées, qui se trouvent presque toujours en contact ou dans la sphère d'activité de l'ophite, et qui ont été amenés, suivant lui, occasionnellement dans les terrains, par des effluves qui auraient profité de l'éruption des ophites.

Dans les Pyrénées de la Haute-Garonne, et même dans les Hautes et Basses-Pyrénées, où il n'y a rien autre chose que le grès rouge pyrénéen qui puisse être rapporté au trias, les gisements gypsifères ne se trouvent pas généralement dans ce terrain, mais bien plutôt dans des couches plus modernes, ordinairement calcaréo-marneuses, qui ont pris localement des teintes bigarrées par l'action même des agents d'éruption. Dans la Haute-Garonne et dans les parties voisines de l'Ariége, c'est principalement dans le terrain crétacé (*Sénonien inférieur*) que la matière gypseuse a été introduite. Généralement ces gypses éruptifs et remarquablement cristallins, qui ne se montrent d'ailleurs avec l'ophite que d'une manière sporadique, n'ont pas de stratification bien distincte : les couches qui les renferment, colorées et modifiées comme nous venons de le dire, sont considérablement relevées et dérangées ; on y trouve des minéraux dont la présence ne peut s'expliquer que par une sublimation, comme de la pyrite, du fer oligiste écailleux, et même du talc et du mica.

M. Leymerie ne prétend pas attribuer la même origine au gypse observé aux environs de Digne : il l'admet bien comme sédimentaire et même triasique, malgré sa cristalnité très-remarquable dont il n'avait pas vu jusqu'ici d'exemple aussi prononcé dans les mêmes circonstances. Il n'a pris la parole à ce sujet que parce qu'il lui a semblé qu'on avait trop généralisé une manière de voir qui peut être vraie pour les Alpes, mais qui ne saurait être appliquée aux Pyrénées.

M. Hebert fait remarquer que l'âge des gypses dans les Pyrénées est loin d'être encore rigoureusement déterminé. Dans la région des grandes chaînes, les coupes sont peu

nettes, difficiles à interpréter, et peuvent donner lieu aux opinions les plus divergentes. Dans la réunion extraordinaire de Saint-Gaudens, en 1862, les gypses des environs de Montsaunès et de Salies lui ont paru avoir tous les caractères d'un dépôt sédimentaire; ils étaient accompagnés d'argiles aux couleurs vives, de dolomies, de cargneules et même de sel gemme qui ne saurait être un produit de métamorphisme. Nulle part, ni dans les Cévennes, ni dans les Alpes, ce terrain ne lui a présenté une telle réunion de caractères pétrographiques identiques à ceux du trias supérieur (marnes irisées) du Nord. Par conséquent, sans vouloir dire que l'opinion de M. Leymerie soit mal fondée, il tient cependant à faire remarquer qu'il ne peut en aucune façon l'adopter.

M. Lory ajoute que, même dans les Alpes, tous les gisements gypseux ne peuvent être considérés comme de même âge. Il cite dans les environs de Manosque et du Vaucluse des gypses associés à des marnes bariolées, rouges ou vertes, qui doivent appartenir aux terrains tertiaires. Dans la vallée de Barcelonnette, entre cette ville et Embrun, on voit également, sous les grands escarpements formés par les grès nummulitiques des Alpes, des amas puissants de gypses, de dolomies et de cargneules, qui ont tous les caractères de dépôts triasiques, mais qui dépendent du terrain éocène. Tous les dépôts de cette nature sont dus à des conditions identiques, mais qui ont pu se reproduire à diverses époques bien différentes et bien éloignées.

M. Garnier fait la communication suivante sur le trias des environs de Barles :

Trias, lias et oolithe de Barles, par M. A. Garnier (Pl. VIII).

Dans la région de Digne et de Castellanne et dans presque tout le reste du département, le trias n'est représenté que par des argiles et des calcaires magnésiens de couleur variée, des gypses et des cargneules appartenant au keuper. Le muschel-

kalk n'est pas visible; le grès bigarré n'a encore été signalé que dans l'extrémité nord du département, aux environs de Maurin (1), où il consiste en quartzites et poudingues quartzeux, intercalés dans de puissantes couches de schistes rapportées au lias par M. Lory. Nous avons rencontré sur les bords du Besse, à Barles, en dessous des dolomies, gypses et cargneules du keuper, des calcaires dolomitiques, des grès et des quartzites, dans lesquels nous voyons la série complète du trias. L'existence de ces grès et quartzites avait été signalée dès 1840 dans cette localité par M. Scipion Gras (2). C'est dans les grès que se trouve le gisement d'anthracite de Barles.

La vallée de Barles est fermée à l'est et à l'ouest par deux barres de rochers, à travers lesquelles le Besse coule dans deux fractures étroites, désignées dans le pays sous les noms de *Cluse de Verdaches* et de *Cluse d'Esclangon*, la première, à l'est, ouverte dans les grès, la deuxième, à l'ouest, ouverte dans les couches du lias et de l'oolithe. Dans la coupe que nous donnons ci-après, nous comprenons également le lias et l'oolithe, qui ne sont pas sans intérêt.

De la cluse d'Esclangon jusqu'au confluent du petit torrent des Fraches avec le Besse, on marche sur les couches du lias et de l'oolithe, qui se répètent à plusieurs reprises. En face des Fraches, en suivant sur la rive gauche du Besse le chemin de Digne à Barles, on trouve (Pl. VIII, fig. 3) :

1. — Schistes gris, oxfordiens, sans fossiles, inclinés de l'ouest à l'est sous un angle de 12°. . . . . .

Oolithe.

2. — Calcaires gris, en petits bancs de 0^m12 à 0^m15 d'épaisseur, avec *Ammonites Truellei*, *A. heterophylloïdes?*, *A. Demidoffi*, *A. Parkinsoni* (grande variété), *A. procerus*, *A. tripartitus* . . . . . 9^m

3. — Roches éboulées . . . . . 290^m
On voit au-dessus les calcaires n° 4, plongeant à l'est sous un angle de 20°. . . . . .

4. — Calcaires marneux, quelquefois schisteux, avec quelques

(1) Lory, *Description géol. du Dauphiné*, p. 512 et 572.

(2) Scipion Gras, *Statist. minéral. et géol. du départ. des Basses-Alpes*, p. 50.

A. Parkinsoni à la partie supérieure, et de loin en loin des empreintes de la même espèce dans le reste des couches. Ces calcaires se relèvent à 76°. Ils paraissent très-épais au-dessus des éboulis n° 3, à cause du renversement et des répétitions qui en sont la conséquence, mais ils ne m'ont pas paru avoir plus de. 35m

5. — Mêmes couches, sans fossiles. 20m

6. — Calcaires marneux, presque noirs, avec veines de carbonate de chaux. 11m

7. — Calcaires marneux, gris, avec *Belemnites canaliculatus*, *Ammonites Niortensis*, *A. Parkinsoni* (petite variété), *A. Garantianus*, *A. viator*, *A. Martiusi*, *A. pygmæus*, etc. 16m

On trouve peu de fossiles sur le point où nous prenons la coupe, parce qu'on ne voit les couches que sur leur tranche : mais ils sont très-abondants dans le ravin des Fraches, qui coupe ces couches en biais de manière à laisser voir leurs faces.

8. — Calcaires gris, durs, avec belles empreintes de *Cancellophycus*, *Belemnites canaliculatus*, *Ammonites Humphriesianus* souvent de très-grande taille. 13m

Lias supérieur.

9. — Calcaire noduleux, noir et brun, pyriteux, avec *A. Thouarsensis ?*, *A. Aalensis*, *A. heterophyllus*, *Belemnites tripartitus* 0m40

Lias moyen.

10. — Calcaires siliceux, brun-rougeâtres, très-durs, en gros bancs, avec grosses bélemnites, *Pecten æquivalvis*, *P. Hehli*. 21m

11. — Alternance de schistes noirs et de calcaires rougeâtres, avec *P. æquivalvis* 20m

12. — Calcaires gris, très-durs, à *Ostrea cymbium* : sur le premier banc nous avons trouvé le *Belemnites clavatus* : quelques assises sont pétries de fragments de peignes et de limes. 30m

Ces calcaires sont situés en face du pont qui mène à Barles; à partir du pont, la rive gauche devient inaccessible; pour continuer la coupe, il faut passer sur la rive droite.

13. — Calcaires gréseux, avec rognons de silex irréguliers. . 11m

Lias inférieur.

14. — Calcaire marneux, noir, avec débris de fossiles. . . . 3m
15. — Calcaires avec gryphées arquées (*Ostrea obliqua?*). . . 12m
16. — Calcaires avec *Ostrea arcuata, Belemnites acutus, Pleuromya Galathea, Mactromya liasina, Avicula, Pecten textorius, Terebratula perforata?, Rhynchonella variabilis, Spiriferina Walcoti, Pentacrinites tuberculatus.* 11m
17. — Calcaires noirs, sans fossiles. 9m

Infrà-lias.

18. — Calcaires noduleux, avec moules de cardinies et de pleuromyes indéterminables 6m
19. — Calcaires bleus, veinés de carbonate de chaux, sans fossiles 7m
20. — Calcaires noduleux, en petits bancs, avec polypiers convertis en carbonate de chaux cristallisé, et petits bancs schisteux ; *Lima Valoniensis?, Ostrea sublamellosa.* . . 4m
21. — Calcaires brun-foncés; *Ammonites planorbis, Lima duplicata?, Ostrea sublamellosa.* 1m50
22. — Calcaires bleus, sans fossiles. 11m
23. — Calcaires et schistes à *Avicula contorta*, très-fossilifères. . 21m

Trias.

24. — Calcaires dolomitiques, jaunes, et schistes verdâtres. . 13m
25. — Cargneules 6m
26. — Eboulis . . . . . .
27. — Calcaires dolomitiques. . . . . .
28. — Gypse. . . . . .
29. — Eboulis . . . . . .

Cette coupe est intéressante à plusieurs égards; d'abord elle nous offre un cas de renversement de couches très-remarquable; tous les terrains, y compris le trias, sont relevés et dépassent la verticale; une partie des couches à *Ammonites tripartitus* et tous les schistes oxfordiens ont décrit une demi-circonférence. Elle nous montre en outre, qu'au nord de Digne, comme à Digne et à Castellanne, les deux zones fossilifères de l'*Ammonites Niortensis* et de l'*A. tripartitus* sont indépendantes et occupent des niveaux différents ; enfin, et c'est là le fait important, que vers le nord et le sud-est, l'ensemble du lias et du jurassique inférieur diminue de puissance

à mesure que l'on s'éloigne de Digne. D'après les nombreuses observations de M. Dieulafait (1), le même phénomène se reproduit au nord-ouest dans la direction de Saint-Geniez et de Bayons, au moins en ce qui concerne le lias inférieur. Cet étage, déjà réduit à une moindre épaisseur à Saint-Geniez, disparaît quand on se rapproche de la Durance. Il semblerait donc que, pendant que se déposaient les couches du lias et du jurassique inférieur, la région située entre Castellanne et la Durance aurait été soumise à un affaissement progressif, de manière à prendre la forme d'un petit bassin dont Digne et les environs immédiats auraient été les points les plus profonds.

Au point où nous avons laissé notre coupe, les calcaires dolomitiques et les gypses du trias sont au niveau du Besse, à 981 mètres d'altitude; on les voit tout à coup portés sur la rive gauche jusqu'au sommet de la montagne, à 1380 mètres. Pendant 7 à 800 mètres, les couches sont dans le plus grand désordre : ce n'est plus qu'un entassement de gypses, de cargneules et de calcaires, enchevêtrés les uns dans les autres, avec une confusion inexprimable. Après avoir dépassé le ravin de Val-Haut, en se rapprochant de la cluse de Verdaches, l'ordre commence à renaître, et l'on rencontre, sur la rive droite, une série de calcaires dolomitiques, noirs et bruns, très-durs, âpres au toucher, couverts de très-fines veines cristallines s'entrecroisant en tous sens, et absolument sans fossiles. Ces calcaires sont recouverts par des éboulis. On les revoit en face, sur la rive gauche, dans un grand escarpement de la montagne, qui nous a fourni la coupe suivante (Pl. VIII, fig. 4) :

1. — Terre végétale	
2. — Argiles et schistes bigarrés (verts, jaunes, noirs et lie de vin); dans la partie supérieure, alternance de bancs calcaires jaunes et d'argiles vertes; environ	50^m
3. — Gypse blanc, environ	15^m
4. — Argiles jaunes et cargneules	25^m
5. — Calcaires bruns de la rive droite, presque horizontaux, environ	40^m
6. — Éboulis sur 25 mètres de hauteur	
7 et 8. — Calcaires dolomitiques, bruns et noirs, de la rive droite, inclinés d'abord à 45°, puis horizontaux, et ensuite légèrement relevés de l'ouest à l'est; environ	50^m

(1) *Zone à* Avicula contorta (*Annales des Sciences géol.*, t. I, p. 456).

Les calcaires bruns n° 7 pourraient bien être une répétition des calcaires n° 5, amenés au niveau de la rivière par une petite fracture. Les calcaires noirs n° 8 seraient alors masqués par es éboulis (n° 6). L'épaisseur des calcaires noirs est d'environ. 20m

Le système de couches, qui est ici à peu près horizontal, se relève ensuite légèrement à l'est. Quand on arrive à la montée qui mène de la vallée de Barles à Verdaches, on rencontre les grès de la cluse de Verdaches, et on voit au-dessus la continuation des couches que nous venons d'énumérer ; seulement le contact des grès avec ces couches est masqué par les cultures. En descendant dans la cluse même de Verdaches, on voit sur la rive droite, qui est d'un abord assez facile aux basses eaux :

9. — Un petit banc d'un calcaire dolomitique, criblé de petites cellules, de 0,001 à 0,003 de diamètre, remplies d'une ocre pulvérulente. 1m

10. — Grès blanc-sale, à grains fins, faiblement agglutiné, quelquefois schisteux à la montée de Verdaches, avec parcelles de mica, et moucheté de petites taches ocreuses de 0,001 de diamètre; environ. 15m

11. — Grès ne différant du précédent que par une plus grande dureté. 45m

12. — Grès blanc, très-dur, sans taches ocreuses; c'est un véritable quartzite. 8m

Tous ces grès sont des plus siliceux et ne font aucunement effervescence avec les acides.

13. — Poudingue quartzeux, blanc, à éléments variant de la grosseur d'un grain de grès ordinaire à un diamètre de 0,07. Il ne diffère des poudingues de la vallée de Maurin que parce qu'il ne présente pas les teintes vertes et roses de celui-ci, et aussi par une épaisseur beaucoup moindre. . . . . 6 à 7m

14. — Même grès qu'au n° 11. . . . . .

Il nous a été impossible de pousser plus loin la coupe de ce côté, à cause de la profondeur des eaux.

Les calcaires et argiles versicolores, les gypses et cargneules, nos 2, 3 et 4 de cette coupe, sont les couches classées depuis longtemps à la partie supérieure du trias par M. Hébert, qui y voit l'équivalent des marnes irisées ; ce sont ces couches que l'on rencontre à chaque pas dans les Basses-Alpes et dans le Var.

Les calcaires dolomitiques nos 5-9, et les grès, quartzites et poudingues nos 10-14, inférieurs aux marnes irisées, prennent naturellement place à leur suite dans le trias, et d'après leurs analogies minéralogiques, nous les assimilons respectivement aux groupes du muschelkalk et du grès bigarré.

On aurait donc, dans le vallon de Barles, un trias complet, ainsi composé :

1° Marnes irisées, environ	90	mètres.
2° Muschelkalk, au moins	60	—
3° Grès bigarré, —	75	—
TOTAL	225	—

Ce chiffre de 225 mètres est un minimum, puisque nous n'avons pas suivi la coupe jusqu'à la fin des grès. En outre, le muschelkalk n'est certainement pas réduit aux calcaires nos 5-9 ; en effet, en se rapprochant de Verdaches, on voit de nouvelles couches qui ne figurent pas dans la coupe et que nous croyons inférieures à ces calcaires. Ce sont de gros bancs de calcaires bleuâtres, très-durs, assez semblables aux calcaires du lias, mais s'en distinguant facilement par les veines cristallines qui forment un réseau à leur surface, comme dans les calcaires n° 5. Nous avons, d'ailleurs, rencontré des lambeaux de ces calcaires dans l'entassement que nous avons signalé près du village (n° 29 de la coupe 3).

Nous allons maintenant signaler une particularité intéressante des calcaires dolomitiques n° 2 de la coupe :

A 500 mètres, environ, du grand escarpement, ces calcaires deviennent en partie rougeâtres, très-fissiles, et s'exploitent pour la fabrication des ardoises. En même temps qu'ils passent de l'état compacte à l'état schisteux, on les voit sur certains points prendre un aspect lustré et onctueux, et se transformer ainsi en un schiste verdâtre, tout à fait identique aux schistes lustrés calcaréo-talqueux du Queyras (1). — En détachant les parties ainsi transformées du reste du bloc sur lequel elles se trouvent, il devient impossible de les distinguer des schistes calcaréo-talqueux que nous avons recueillis à Maurin. A Maurin, nous avons observé, près de l'ancienne carrière des marbres verts, le phénomène inverse, c'est-à-dire le retour des

(1) Lory, *Description géol. du Dauphiné*, p. 512.

schistes calcaréo-talqueux aux calcaires schisteux rouges qui donnent les ardoises de Barles. Ces faits sont conformes, en tout point, aux conclusions de M. Lory, qui considère « les « schistes lustrés du Queyras, de Bardonnèche, du Mont-Cenis, « etc., comme un faciès alpin de certaines assises argileuses du « trias, *correspondant principalement à la partie supérieure de « cet étage* (1). »

Couches à anthracite de Barles. — Ces couches se trouvent dans la cluse de Verdaches, à 5 à 600 mètres du point où nous avons arrêté la coupe précédente. On a depuis longtemps cessé de les exploiter ; les galeries sont aujourd'hui complétement comblées ; on ne peut y arriver qu'aux basses eaux, du côté de Verdaches, l'ancien chemin d'exploitation étant détruit.

On trouve à partir du lit du Besse :

1. — Grès gris, grossier, faiblement agglutiné, avec paillettes de mica.....	25 à 30^{m}
2. — Banc d'argile sans consistance.....	
3. — Argile avec anthracite.....	..... 1^{m}85
4. — Schistes argileux très-tenaces.....	
Ces couches argileuses sont complétement exemptes de calcaire et ne font aucune effervescence avec les acides ; elles sont remplies de très-petites parcelles de mica visibles seulement à la loupe. « On y re- « marque deux variétés d'anthracite, l'une friable, « formée de petites lamelles brillantes, l'autre plus « compacte, d'un aspect terne, et ressemblant à « certaines variétés de houille dure (2).	
5. — Grès gris-foncé, très-fin, chargé de paillettes de mica, légèrement argileux et schisteux.....	2 à 3^{m}
6. — Grès à grain fin, très-dur, blanc avec taches ocreuses, semblable au n° 11 de la coupe précédente; épaisseur considérable.	

Les grès n° 6 ne nous paraissent pas pouvoir se distinguer minéralogiquement de ceux que nous avons rapportés précédemment au grès bigarré. Ils diffèrent essentiellement, par leur couleur blanche et leur composition entièrement quart-

(1) Lory, *loc. cit.*
(2) Sc. Gras, *Stat. minér. des Basses-Alpes*, p. 62.

zeuse et sans aucun mélange d'argile, des grès n° 5 situés au-dessus des schistes argileux à anthracite. Ceux-ci ont une certaine ressemblance avec les grès fins du terrain à anthracite du Briançonnais. On pourrait donc, sans trop d'invraisemblance, considérer les grès et schistes à anthracite, n°s 1-5, de Barles, comme représentant le terrain houiller du Dauphiné, qui se trouve dans les mêmes relations stratigraphiques avec les grès du trias, que nos couches de Barles. Mais cette assimilation aurait besoin d'être confirmée par quelque donnée paléontologique que nous n'avons pu nous procurer jusqu'à présent.

M. Lory fait remarquer tout l'intérêt de la communication que vient de faire M. Garnier. L'analogie des schistes lustrés verdâtres de Barles avec ceux du Briançonnais, de la Maurienne, de la vallée de Maurin, ne lui paraît pas douteuse; il adopte pleinement les conclusions de notre confrère.

M. Garnier résume en quelques mots les caractères des terrains jurassiques inférieurs (lias et oolithe), qui doivent faire l'objet de la course de demain.

Séance du 9 *septembre* 1872.

PRÉSIDENCE DE M. LORY.

La séance est ouverte à huit heures du soir dans la salle du Conseil général, à la Préfecture de Digne.

La rédaction du procès-verbal de la séance précédente est lue et adoptée.

M. de Rouville dépose sur le bureau une réimpression du Mémoire d'Emilien Dumas sur la *constitution géologique* des Basses-Cévennes, publié en 1846 dans le *Bulletin* de la Société :

J'ai l'honneur d'offrir à la Société géologique de France, au nom de la famille de notre éminent et regretté confrère, Emilien Dumas, la réédition de son Mémoire de 1846 sur les Basses-

Cévennes, rédigé à l'occasion de la session extraordinaire de la Société géologique à Alais.

J'ai fait suivre ce Mémoire d'un appendice indiquant en termes très-courts la série des assises reconnues dans la même région par ce savant, depuis les terrains crétacés inclusivement jusques et y compris le terrain quaternaire. Quelques noms de fossiles caractérisant chacun un niveau, et de localités où se trouvent les gisements les plus riches, permettent de se faire une idée du travail d'ensemble rédigé par notre confrère sur la Géologie du Gard, travail que nous nous occupons de mettre au net et de publier.

La réimpression du Mémoire de 1846, faite avec l'autorisation de la Société, me paraît d'autant plus opportune qu'elle permet en ce moment d'assurer, d'une manière toute actuelle et toute officielle, les titres de Dumas à l'importante solution de la double question du gisement des gypses du Midi de la France dans la formation triasique, et de la constitution du jurassique du Sud-Ouest.

M. Garnier rend compte de l'excursion faite dans la journée, du ravin de Feston au plateau de Beaumont :

Course du 9 septembre à Feston et Beaumont (Pl. VIII et IX).

Cette course avait pour but l'étude de ceux des dépôts de l'infrà-lias que nous n'avions pu voir qu'incomplétement la veille, et surtout celle des étages jurassiques inférieurs (lias et oolithe inférieure), qui prennent un si grand développement dans tout le Nord-Ouest du département. Les différentes assises de ces deux terrains, constituées par une longue série de calcaires compactes et de schistes marneux, de couleur foncée, alternant ensemble sur une épaisseur énorme, forment, à l'est de Digne, une série de monticules allongés, aux flancs arrondis et arides, séparés par de nombreux ravins qui donnent autant de coupes naturelles offrant aux géologues un vaste champ de recherches.

En se dirigeant de Digne vers la grande chaîne des Dourbes, c'est-à-dire sensiblement du N.-O. au S.-E., on peut observer dans son plus grand développement la succession complète des terrains jurassiques des Basses-Alpes. C'est ce dont la Société a pu se convaincre dans son excursion d'aujourd'hui.

Conformément au programme, à six heures du matin, la Société quittait Digne par le sentier de la Robine, et, dès les dernières maisons de la ville, elle pouvait observer les dépôts inférieurs de l'infrà-lias que nous avions vus la veille à Champorcin.

INFRA-LIAS.

Au-dessus des dolomies triasiques (Pl. IX, fig. 1, 1) que l'on aperçoit dans l'escarpement au-dessous du chemin, nous avons d'abord examiné deux bancs de grès grisâtre, séparés par une petite couche de calcaire dolomitique, qui forment la base de l'infrà-lias. Leur épaisseur est de..... 1m 20

Puis nous avons vu :

1° Des schistes et des calcaires, dont la base est masquée par des cultures sur une épaisseur de cinq à six mètres, assez fossilifères dans leur partie supérieure visible (1a)... 15m

2° Des couches sans fossiles (2)..... 5m 40

3° Des marnes et des calcaires marneux, jaunâtres, avec fragments de coquilles (2a)..... 2m

C'est à ces dernières couches que j'arrête la zone à *Avicula contorta*, dont l'épaisseur est par conséquent en ce point de..... 23m 60

Les calcaires sans fossiles de la zone supérieure à l'*A. contorta* se sont montrés ensuite, comme dans la coupe de Champorcin (3)..... 16m

Ils sont recouverts par des calcaires gris, compactes, disposés par lits peu épais, et renfermant des fragments d'*Ostrea sublamellosa*, Dunk. : c'est là que commence la zone à *Ammonites planorbis*. Nous avons consacré quelque temps à l'étude de cette zone, qui avait échappé hier à nos observations. Chacune des assises qui la composent est passée aujourd'hui successivement sous nos yeux ; le point que nous avons choisi est, en effet, celui où cette zone peut le plus facilement s'observer. Voici la succession que nous avons relevée :

Calcaire gris, compacte, avec veines de calcaire fibreux, en petits bancs de 0m 05 à 0m 07 ; fragments de l'*O. sublamellosa*, Dunk..... 0m 80

Argiles noires ou brunes, et calcaires marneux, avec *Ammonites planorbis* (variété à côtes, *A. psilonotus plicatus*, Quenst.), *Ostrea sublamellosa*, Dunk., *Pentacrinus psilonoti*, Quenst., fragments de limes, de peignes, etc. (4a)..... 1m 60

A reporter. 2m 40

Report.	$2^m 40$
Calcaires compactes, gris à l'extérieur, noirs à l'intérieur, en petits bancs, empâtant de nombreux fossiles : *A. planorbis*, *Turritella Deshayesi*, *Turbo*,... nombreuses bivalves indéterminables: *Pholadomya prima?*, Quenst., *Pleuromya*, *Cardinia*, *Mytilus*, *Avicula*, et quelques *O. sublamellosa*. Sur quelques points, les bancs sont pétris de *Chondrites Diniensis*, de Sap. (4^b).....	$2^m 00$
Ces bancs se continuent sur une quinzaine de mètres (4), mais ne renferment plus de fossiles; ils se terminent par de gros bancs calcaires, de 6 à 7 mètres d'épaisseur, formant un crêt bien marqué, surtout sur la rive gauche de la Bléonne (4^c), environ.....	$21^m 00$
Total....	$25^m 40$

Ainsi que nous l'avons vu, cette zone n'est fossilifère que dans sa partie inférieure, sur 4 à 5 mètres; si je la prolonge d'une vingtaine de mètres, c'est parce que sur toute cette épaisseur les couches ont une grande analogie pétrographique avec les couches fossilifères de la base. Mais rien ne prouve d'une manière positive que les calcaires en gros bancs, et même une partie des calcaires inférieurs, n'appartiennent pas déjà à la zone de l'*Ammonites angulatus* qui vient au-dessus.

Dans la coupe que nous avons suivie sur le sentier de la Robine, les couches à *Avicula contorta* et celles à *Ammonites planorbis* plongent d'abord au nord, puis deviennent pendant quelque temps horizontales, et sont ensuite fortement relevées en formant des escarpements d'un abord difficile : il nous a été par conséquent impossible d'explorer en ce point la zone à *Ammonites angulatus* (5) et le lias inférieur (6).

En sortant de Digne par la route qui mène à Mirouès, on voit les calcaires en gros bancs de la zone à *A. planorbis* aboutir à la route, au pied de la croix qui fait face au pont. Au-dessus de ces calcaires, les couches à *A. angulatus* sont très-développées; ce sont des calcaires en bancs minces, à surfaces noduleuses et couvertes de taches ocreuses et de nombreux fragments de limes, d'huîtres, etc. Un banc situé à la partie supérieure a été examiné par la Société, qui y a constaté plusieurs empreintes de l'*A. angulatus*.

Au pied de la montagne de Saint-Vincent, derrière le couvent, on retrouve ces mêmes couches avec la même abondance de limes (*L. gigantea ?*, de taille moyenne) souvent détachées et une véritable lumachelle de fragments d'huîtres (*O. sublamellosa?*)

Voici, du reste, la coupe d'un petit ravin situé sur la rive

gauche de la Bléonne, au quartier des Epinettes, et qui présente l'ensemble des couches de la zone à *A. angulatus* et du lias inférieur (Pl. VIII, fig. 5).

Infrà-lias.

1. — Calcaires en petits bancs, sans fossiles, terminés par de plus gros bancs relevés verticalement et formant l'entrée du vallon (couches à *A. planorbis*); à 200 mètres en amont, on voit affleurer les marnes à *O. sublamellosa*.....	
2. — Calcaires durs, en bancs minces, avec fragments d'huîtres et de limes.....	12m 00
3. — Mêmes bancs, avec mêmes fossiles et très-rarement l'*A. angulatus*.....	15m 00
4. — Bancs sans fossiles.....	2m 50
5. — Bancs noduleux, marneux, très-fossilifères : *A. angulatus*, grand pleurotomaire, *Lima duplicata*, *Pleuromya*, *Ostrea irregularis?*, *Rhynchonella costellata*, *Terebratula perforata*, etc.....	4m 10
6. — Calcaires marneux, sans fossiles.....	1m 30
7. — Calcaires noduleux, à surfaces ocreuses, couverts de débris de coquilles brisées, en bancs minces, sans couches argileuses intercalées.....	4m 20
8. — Calcaires schisteux, sans fossiles.....	1m 60
9. — Calcaires très-durs, en petits bancs.....	5m 20
Total.....	45m 90

Lias inférieur.

10. — Calcaires noirs, avec schistes argileux intercalés, sans fossiles.....	7m 00
11. — Banc calcaire, avec *A. liasicus*, de grande taille.....	0m 15
12. — Bancs calcaires, noirs, avec gryphées arquées. (A ce premier niveau, les gryphées arquées sont peu abondantes.).....	3m 60
13. — Calcaires noirs, durs, avec schistes intercalés, très-peu fossilifères (*A. liasicus?* très-rare).....	10m 00
14. — Banc calcaire, dur, à surface marneuse, avec nombreuses empreintes d'*A. Bucklandi*.....	0m 20
15. — Calcaires marneux, sans fossiles.....	3m 00
16. — Calcaires durs, en petits bancs, sans fossiles.....	7m 00
17. — Mêmes calcaires, avec petites couches de schistes argileux intercalées; fragments de coquilles indéterminables à leur surface.....	6m 00
A reporter....	36m 95

Report....	36m 95
18. — Calcaires noirs, très-durs, à surface couverte de fossiles en partie brisés : *Avicula Sinemuriensis*, petites limes, *Pecten textorius*, Schloth., *P. Hehli*, d'Orb.	20m 00
19. — Calcaires marneux, avec *Pleuromya Galathea* dans les bancs supérieurs.	10m 50
20. — Calcaires en bancs minces, avec schistes argileux, sans fossiles.	5m 80
21. — Mêmes couches, avec *Belemnites acutus*, Miller, *Ammonites bisulcatus*, Brug., *Gryphæa arcuata*, Lam., cc., *Spiriferina Walcoti*, Sow., *Rhynchonella variabilis*, d'Orb., *Pentacrinus tuberculatus*, Miller.	9m 60
22. — Calcaires noirs, sans fossiles.	1m 30
Total.	84m 15

23. — Éboulis.

24. — Calcaires d'aspect bréchiforme (*lias moyen*).

LIAS INFÉRIEUR.

Le détail de cette coupe s'applique assez uniformément, tant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue paléontologique, aux localités nombreuses des environs de Digne dans lesquelles se montre le lias inférieur. Nous avons pu nous en convaincre ce matin.

La gryphée arquée apparaît à deux niveaux : elle est peu abondante au niveau inférieur, plus commune au niveau supérieur, sans toutefois s'y présenter en quantités énormes comme dans le Lyonnais, la Bourgogne, etc. Ces deux niveaux partagent le lias inférieur en deux parties d'épaisseur très-inégale, l'une renfermant la grande majorité des couches sinémuriennes et correspondant à la zone de l'*Ammonites Bucklandi*, l'autre à celle du *Belemnites acutus*. En-dessous du *B. acutus*, et, par conséquent, dans la zone à *A. Bucklandi*, se trouve une trentaine de mètres dans lesquels on ne voit pas le *B. acutus*, mais qui renferment déjà une partie des fossiles qui l'accompagnent et établissent ainsi un passage entre les deux zones.

Au point de vue pétrographique, le lias inférieur forme un ensemble bien homogène : il présente une succession de calcaires plus ou moins marneux, de couleur foncée, disposés par bancs d'une épaisseur médiocre (ne dépassant jamais 0m 30), alternant avec des schistes argileux. La différence est bien plus sensible au point de vue paléontologique ; les fossiles, rares comme espèces et comme individus dans la zone à *A. Buc-*

klandi, abondent au contraire avec le *B. acutus*. La liste suivante des fossiles que j'ai recueillis dans ces deux horizons peut en donner une idée :

1° *Couches* à Ammonites Bucklandi.

Couches nos 10 à 17 (Pl. VIII, fig. 5).

Nautilus striatus, Sow.,
Ammonites Bucklandi, Sow., en gros fragments,
— *bisulcatus*, Brug., id.,
— *liasicus*, d'Orb.,
Lima gigantea, Sow., énorme, r.,
Pecten Hehli, d'Orb., r.,
Gryphæa arcuata, Lam.,
Cotyloderma, rare sur le *Nautilus striatus*.

Couches nos 18-19.

Pleuromya Galathea, Ag.,
Avicula Sinemuriensis, d'Orb.,
Lima duplicata, Sow.,
Mytilus,
Pecten Hehli, d'Orb.,
— *textorius*, Schloth.,
Plicatula spinosa, Sow.

2° *Zone du* Belemnites acutus.

Belemnites acutus, Miller, a. r.,
Nautilus striatus, Sow.,
Ammonites bisulcatus, Brug.,
— *Sinemuriensis*, d'Orb.,
— *Kridion*, d'Orb.,
— *Boucaultianus*, d'Orb.,
Pholadomya Hausmanni, Goldf.,
— *ventricosa*, Ag.,
Mactromya liasina, Ag.,
Lucina,
Cardinia,
Mytilus scalprum, Goldf.,
Perna,
Arca,
Lima duplicata, Sow.,
— *succincta*, Schloth.,
Avicula Sinemuriensis, d'Orb.,
Pecten Hehli, d'Orb.,
— *textorius*, Schloth.,
Plicatula spinosa, Sow.,
— *intustriata*, Emm., sur les gryphées arquées,
Gryphæa arcuata, Lam.,
Lingula?,
Terebratula perforata, Piette,
— *punctata*, Sow.,
— *basilica*, Opp.,
Rhynchonella variabilis, d'Orb.,
— *belemnitica*, Quenst.
Spiriferina Walcoti, Sow.,
— *rostrata*, Schloth.,
Pentarcinus tuberculatus, Miller.

L'épaisseur du lias inférieur, d'après la coupe des Epinettes, serait de 84 mètres.

M. Hébert, dans son Mémoire sur le terrain jurassique de la Provence (*Bull.*, 2e série, t. XIX, p. 100 et suiv.), a donné (p. 110, fig. 6) une coupe très-détaillée des terrains explorés aujourd'hui. Le ravin de Feston que nous avons suivi est d'ailleurs contigu et parallèle à celui choisi par M. Hébert ; nous avons donc recoupé les mêmes couches, et nous avons pu nous con-

vaincre de l'exactitude des divisions établies par M. Hébert. Il a parfaitement reconnu que le lias, dans cette région, se prêtait exactement aux trois divisions naturelles établies dans le Nord de l'Europe, et que chacune de ces trois divisions était nettement séparée des autres, autant par la faune que par la composition minéralogique. Ainsi, au-dessus des calcaires noirs du lias inférieur dont nous venons de parler, nous avons vu le lias moyen débuter par des calcaires particuliers, d'aspect bréchiforme, qui tranchent bien d'avec les précédents.

LIAS MOYEN.

Le lias moyen peut, là comme dans tous les alentours de Digne, se décomposer en cinq groupes faciles à distinguer :

1° Calcaires bréchiformes, sans fossiles,
2° Calcaires marneux, sans fossiles,
3° Calcaires compactes à *Gryphæa cymbium*,
4° Marnes à *Ammonites margaritatus*,
5° Calcaires gréseux à *Ammonites spinatus*.

1° *Calcaires bréchiformes.*

Ce sont des calcaires durs, avec quelques bancs minces de schistes argileux intercalés. L'aspect général de ces calcaires est celui d'une brèche, mais en les examinant avec attention, on s'aperçoit que cette brèche n'est pas continue et qu'elle est interrompue par de grands espaces à sédiments régulièrement stratifiés, par des calcaires des plus compactes. Bien que le plongement général soit à l'est, nous avons vu ces bancs fortement ondulés plonger parfois en sens inverse, en passant par l'horizontale. Comme conséquence de ces ondulations, et par suite des pressions exercées, ces bancs se sont souvent brisés, disloqués, et les fissures se sont remplies d'éclats anguleux qui ont été resoudés après coup. C'est donc par suite d'actions postérieures à leur dépôt, que ces bancs ont pris l'aspect sous lequel nous les voyons maintenant aux environs immédiats de Digne, sur les routes de la Robine, des Bains et de Mirouès. En avançant au sud, ils diminuent d'épaisseur et perdent leur aspect bréchoïde.

Ces calcaires sont remarquablement pauvres en fossiles ; malgré des recherches assidues, je n'ai jamais pu y découvrir qu'une *Spiriferina* (*pinguis?*) et un moule de bivalve indéterminable. Leur épaisseur est environ de . . . 60^{m}.

2° *Calcaires marneux.*

Ils sont recouverts par des calcaires marneux et des marnes bleuâtres, très-pauvres en fossiles, dans lesquels M. Hébert a trouvé l'*Avicula cycnipes*. Nous ne pouvons citer comme en provenant que des fragments de bélemnites indéterminables, un fragment très-comprimé d'ammonite paraissant se rapprocher de l'*A. Valdani*. Ces couches sont très-puissantes, on peut les évaluer à . . . . . 80m.

3° *Calcaires compactes à* Gryphæa cymbium.

Immédiatement au-dessus viennent des calcaires en gros bancs, très-durs, rougeâtres extérieurement, gris-foncés à l'intérieur, contenant de nombreux rognons de silex noirs branchus. Ces calcaires forment, dans tout le sud du département, de grands escarpements très-reconnaissables à leur forme abrupte et à leur aspect rougeâtre qui tranche bien sur la couleur noire ou grise des assises qui les entourent. Dans le point où nous les avons vus, comme dans tous les environs immédiats de Digne, ils sont pauvres en fossiles, sauf à leur partie supérieure, et ne renferment guère que quelques *Gryphæa cymbium*. Mais à Courbons, à 4 kilomètres au N.-O. de Digne, la *G. cymbium* est plus abondante; elle est accompagnée de la *Terebratula punctata*, qui remplit même un banc à peu près vers le milieu de cette assise. On y trouve également une petite bélemnite, *Lima duplicata*, *Inoceramus*, *Terebratula cornuta*, plusieurs rhynchonelles et des pentacrines (1).

A leur point de contact avec les marnes à *Ammonites margaritatus*, ces calcaires présentent une grande quantité de fossiles empâtés dans la roche et d'une extraction difficile. Au-dessus des bains de Digne et à la montée de l'Adrech, sur la route de la Robine, nous avons vu ces couches très-fossilifères ; l'espèce de beaucoup la plus commune est l'*Ammonites fimbriatus*, souvent de grande dimension. M. Dumortier, auquel j'ai adressé

---

(1) Dans le fond de la vallée, au pied des escarpements formés par ces calcaires du lias moyen, surgissent des eaux sulfureuses qui alimentent un établissement thermal. Ces sources, déjà connues par Pline et Ptolémée, sont au nombre de neuf et très-abondantes; leur température varie entre 46° 2 et 25° centigrades.

un certain nombre de fossiles de ce niveau, y a reconnu (1) :

Ammonites centaurus, d'Orb., *Ammonites fimbriatus*, Sow.,
— *Zetes*, d'Orb., *Spiriferina pinguis*, Ziet.

Depuis, j'y ai recueilli :

Ammonites Normanianus, d'Orb.?, *Ammonites margaritatus*, Montf.,
— *Henleyi*, Sow.,

L'épaisseur de ces couches est d'environ. 60m

4° *Marnes à* Ammonites margaritatus.

Ces calcaires durs sont recouverts par des schistes marneux, bruns et bleuâtres, renfermant des fossiles à l'état de moules comprimés et quelques empreintes d'*Ammonites margaritatus* écrasées et de *Pecten æquivalvis*. M. Dumortier (2) y cite également : *Belemnites compressus*, Stahl, et *Rynchonella acuta*, Sow.

Leur épaisseur est environ de. . . . . 110 m.

5° *Calcaires gréseux à* Ammonites spinatus.

Ces calcaires sont des plus durs; ils passent presque à un véritable grès. Ils sont fossilifères, surtout dans leur partie supérieure; le dernier banc, pétri de bélemnites déformées, donne à ce lias moyen du Midi l'aspect qui lui est souvent si habituel dans le Nord et qui lui a valu le nom de *lias à Bélemnites*. Le *Pecten æquivalvis* y est très-commun ; nous y avons trouvé en outre : l'*Ammonites spinatus*, Brug., une autre espèce d'ammonite indéterminée, *Terebratula cornuta*, Sow., *T. Mariæ*, d'Orb., *Rhynchonella plicata*, Zieten, etc.

Leur épaisseur exacte, mesurée sur la route de Barcelonnette à Digne, est de. . . . . 15 m.

Ainsi, l'ensemble des couches du lias moyen a une puissance de plus de 300 mètres.

La moitié supérieure présente assez de fossiles caractéristiques pour qu'on puisse y reconnaître les subdivisions établies dans le lias moyen sur d'autres points de la France.

---

(1) Dumortier, *Études paléontologiques*, *Lias moyen*, p. 22 et suiv.
(2) *Op. cit.*

La couche supérieure des calcaires compactes n° 3, avec ses nombreuses ammonites, parmi lesquelles se trouve déjà l'*A. margaritatus*, paraît bien représenter la zone inférieure à *A. margaritatus*, sans qu'il soit possible cependant de tracer la limite inférieure de cette zone. Les marnes à *A. margaritatus* et à *Pecten æquivalvis*, les calcaires gréseux à *A. spinatus*, correspondent respectivement à la zone supérieure à *A. margaritatus* et à la zone à *A. spinatus*; leur ensemble représente la zone à *P. æquivalvis* telle que l'a établie M. Dumortier.

Quant à la moitié inférieure, il est impossible de tenter aucun rapprochement, à cause de l'absence des fossiles; néanmoins, en raison de son épaisseur, nous sommes portés à y voir les équivalents des divisions inférieure et moyenne du lias moyen.

LIAS SUPÉRIEUR.

1° *Couches à* Ammonites bifrons.

« La surface de contact du lias supérieur et du lias moyen est » très-tranchée; le calcaire est irrégulier à sa surface, très-dur, » comme usé par les eaux (M. Hébert, *loc. cit.*, p. 113). » Ce caractère d'usure du lias moyen se retrouve partout dans les environs de Digne et de Castellanne. M. Hébert en a déduit comme conséquence une longue période d'arrêt dans la sédimentation; effectivement, nous trouvons ici une lacune portant sur la base du lias supérieur : tout l'ensemble des couches désignées sous les noms de *marnes bitumineuses*, de *marnes* ou de *schistes à Posidonia Bronnii*, manquent complétement; le lias supérieur débute par des calcaires avec *A. bifrons* et *Belemnites tripartitus*.

C'est ce dont nous avons pu nous convaincre à la Robine; là, en effet, au-dessus d'un grès rougeâtre, formant la dernière couche du lias moyen, nous avons vu un banc de schiste argileux, de 0^m 60 à 0^m 80 d'épaisseur, avec quelques empreintes d'ammonites (*A. Raquinianus?*), puis 1^m 20 de calcaires compactes, noduleux, gris à l'intérieur, jaunâtres à la surface, remplis d'*A. bifrons* et de *B. tripartitus*. En s'avançant vers le sud, la couche schisteuse disparaît complétement, et les calcaires à *A. bifrons* se réduisent à une très-faible épaisseur (0^m 40 à 0^m 10); souvent alors cette zone ne consiste plus qu'en rognons d'une marne calcaire très-dure, ordinairement ferrugineux et noyés dans un schiste gris grossier.

Sous quelqu'état qu'elles se présentent, les couches à *A. bi-*

frons gardent toujours une apparence rugueuse, qui peut facilement les faire confondre avec le lias moyen sur lequel elles sont appliquées et dont elles sembleraient être la continuation, si l'on ne tenait compte des fossiles, qui sont abondants en individus, sinon en espèces (1). Ce sont :

Vertèbres de sauriens,
Belemnites tripartitus, Schloth.,
Nautilus intermedius, Sow.,
Ammonites bifrons, Brug.,
— *Nilssoni*, Héb.,
— *Lilli*, Hauer, r.,
— *cornucopiæ*, Young, en énormes fragments (Vallon des Saints),
Turbo capitaneus, Munster,
Natica Pelops, d'Orb.,
Lima,
Inoceramus.

2° *Schistes noirs à* Ammonites radians.

Après avoir exploré pendant quelque temps la zone à *A. bifrons*, qui, réduite, comme nous venons de le dire, à quelques décimètres, est particulièrement riche en fossiles à la Robine, nous avons vu une longue série de schistes noirs, quelquefois gris-foncés à la base, renfermant de nombreuses empreintes, très-fragiles, d'*Ammonites radians*, d'*A. Aalensis*, de possidonies, etc. J'ai recueilli également dans ces couches quelques vertèbres de sauriens, et sur certains points, de nombreux articles d'un petit *Pentacrinus* voisin du *P. subteres*, Goldf.

La base de ces schistes est littéralement remplie de ces larges empreintes végétales désignées sous le nom de *Chon-*

---

(1) Cet aspect rugueux et corrodé qu'affectent les couches à *A. bifrons* est tellement frappant, surtout à partir de Feston, entre Entrages et Chaudon, que d'Orbigny y a vu un indice d'interruption dans la sédimentation entre les périodes du lias et du jura. « Près d'Entrages, dit-il, route de Chaudon » à Digne, nous avons observé un fait de même nature ; là, les dernières » couches pétries de l'*A. bifrons* ont été, de même, usées et corrodées par » les eaux avec les fossiles consolidés qu'elles renferment, avant de recevoir » les premiers dépôts de l'étage bajocien, sur ce point formés d'argile noi- » râtre » (*Cours de Paléont. stratigr.*, t. II, p. 472).

Ainsi, pour d'Orbigny, les couches a *A. bifrons*, au lieu d'être ici à la base du toarcien, en forment la partie supérieure, et les couches à *A. radians* représentent l'oolithe inférieure : de cette manière, la coupe des Dourbes se trouve relevée d'un étage. Telle est, sans doute, l'origine de l'erreur qui a fait classer comme calloviennes quelques espèces d'ammonites, *A. viator*, *A. tripartitus*, *A. tatricus?*, qui, aux Dourbes, à la Clape, à Chaudon et à Castellanne, se trouvent dans des couches bathoniennes et même bajociennes.

drites, de *Zoophycos*, de *Cancellophycus*, que nous retrouverons du reste dans presque toute l'étendue de la série jurassique des Basses-Alpes et jusque dans des couches déjà élevées de la série crétacée. Au niveau qui nous occupe, elles sont surtout abondantes à Feston et à Entrages. Voici, du reste, une coupe prise à l'entrée du vallon de Feston, qui donnera le détail de ces assises supérieures du lias :

1. — Lias moyen avec *A. spinatus*.	
2. — Calcaire noduleux à *A. bifrons*.	0m 30
3. — Schistes grossiers, d'un gris jaunâtre, très-peu fossilifères ; quelques rares fragments d'*A. insignis*.	0m 80
4. — Mêmes schistes, avec quelques petits bancs de calcaires schisteux jaunâtres.	1m 20
5. — Schistes calcaires, en petits bancs minces, avec traces de *Cancellophycus*.	0m 33
6. — Mêmes couches, avec belles empreintes du *Cancellophycus liasinus*, de Sap.	2m 50
7. — Schistes noirs, avec *C. liasinus*, de Sap.	0m 50
8. — Schistes noirs, sans empreintes végétales.	

L'épaisseur des dépôts à *Cancellophycus* est donc ici de 3 mètres.

Ces schistes noirs ont une grande puissance dans les environs de Digne. M. Hébert l'a fixée approximativement à 200 mètres ; nous l'avons trouvée un peu plus grande sur la route de Barcelonnette; elle l'est peut-être encore davantage à Feston. Mais à partir d'Entrages, en s'avançant vers le sud, elle diminue rapidement, comme nous le verrons plus tard, vers la fin de nos excursions.

Nous avons pu, du reste, juger de la puissance de ces couches schisteuses, car nous les avons traversées dans toute leur étendue pour descendre vers l'Escure : sans cesse dégradées par les eaux pluviales, nous les avons vues, profondément découpées par de nombreux ravins aux flancs abruptes, nous présenter l'image de la stérilité absolue.

Mais à la fin de cette longue et pénible descente, un tableau plus riant nous attendait. Sur les bords du torrent de l'Escure, près d'une source d'eau vive qu'ombrageaient de grands arbres, véritable oasis au milieu de ce désert inhospitalier et montueux, un déjeuner nous était préparé et devait bientôt rendre à chacun les forces qui lui étaient nécessaires pour achever cette rude journée.

Vers une heure, nous nous remettions en marche, et sur la rive gauche du torrent, nous observions, au-dessus des schistes noirs de Feston, une nouvelle série de schistes assez semblables, mais présentant à leur partie inférieure, de distance en distance, des bancs de calcaires marneux, qui finissent par dominer dans la partie supérieure et donnent une pierre de construction de médiocre qualité. Sur plusieurs points, et notamment là où nous les avons observés, les premiers bancs sont pyriteux et veinés de spath calcaire; ils se désagrégent facilement et forment, en se décomposant, de petits amas qui tranchent, par leur couleur rubigineuse, sur la teinte foncée des schistes (1).

Cette nouvelle série de couches présente plusieurs niveaux de fossiles, qui malheureusement sont le plus souvent d'une mauvaise conservation. Voici la coupe détaillée de toutes les couches que nous avons observées, du pied de Combe-Chaude au plateau de Beaumont (Pl. VIII, fig. 1):

1. — Schistes noirs, à *Ammonites radians*.	
2. — Premier banc de calcaire marneux, et schistes gris, avec nombreuses concrétions argileuses, dures et souvent pyriteuses; *Belemnites exilis* en fragments, *Pentacrinus* voisin du *P. subteres*.	4m
3. — Mêmes couches, avec *Turbo capitaneus*, *Trochus subduplicatus*; moules encroûtés de lucines et de nucules; rares fragments d'*Ammonites Aalensis*; mêmes concrétions calcaires que précédemment, cristaux cubiques de pyrite. . .	3m
4. — Alternance de schistes et de calcaires marneux, sans fossiles.	43m
5. — Mêmes couches, avec quelques empreintes d'ammonites indéterminables.	4m
6. — Mêmes couches, avec ammonites à l'état de moules ou d'empreintes d'une mauvaise conservation : *A. discoïdes*, *A. complanatus*, *A. heterophyllus*.	5m
7. — Calcaires marneux et schistes, avec les mêmes ammonites et des *Cancellophycus*.	4m
A reporter. . . .	63m

(1) Sur ces schistes, qui forment là un talus large et peu incliné, le torrent jette souvent, après les orages, des blocs calcaires qui sembleraient provenir des couches sur lesquelles ils reposent, mais qui viennent en réalité des couches supérieures et qui souvent même sont éboulés des crêtes de la chaîne des Dourbes. Un de nos confrères a recueilli ainsi dans ces éboulis une fort belle *Terebratula janitor*, qui se trouvait là bien loin de son gisement habituel et qui provenait certainement du sommet des Dourbes.

Report....	63m
8. — Calcaires marneux et schistes, avec empreintes et rares moules comprimés des mêmes ammonites; en plus *A. opalinus*.	28m
Total....	91m

9. — Calcaires schisteux à *Cancellophycus*.

Cette disposition se représente dans les environs de Digne, à de très-légères modifications près, sauf à la Robine. La couche à *Turbo capitaneus* est surtout très-développée à l'Escure, à Feston, à Marcon; dans cette dernière localité, le *B. exilis* se prolonge dans presque toute l'épaisseur de la série. A la Robine, la zone à gastéropodes et à bivalves n'existe pas, les premiers bancs calcaires consistent en nodules extrêmement durs, légèrement veinés de pyrite, renfermant presque exclusivement l'*A. Aalensis* souvent d'une belle conservation; les autres espèces sont très-rares; nous y avons trouvé l'*A. radians*, l'*A. heterophyllus* et un moule de pleurotomaire.

C'est à cette couche à *A. opalinus* que nous limitons le lias supérieur, qui nous présente ainsi, à quatre niveaux fossilifères bien déterminés, la même localisation de fossiles que dans le bassin parisien :

1° Niveau de l'*Ammonites bifrons*,
2° — de l'*Ammonites radians*,
3° — du *Trochus subduplicatus* et du *Turbo capitaneus*,
4° — de l'*Ammonites opalinus*.

OOLITHE INFÉRIEURE.

Les calcaires et les schistes n° 9 appartiennent à l'oolithe inférieure. La limite entre les dépôts du lias et ceux de l'oolithe n'est nullement tranchée ; malgré un soleil accablant qui rendait notre tâche fort pénible, nous avons longtemps cherché à établir entre ces deux étages une ligne de démarcation précise, mais nos efforts ont été sans résultat. En effet, en remontant la série des couches, depuis les schistes à *A. radians* jusqu'aux dépôts oxfordiens, on voit se succéder une longue suite de calcaires marneux, plus ou moins durs, de couleur plus ou moins foncée, alternant entre eux et passant des uns aux autres par une gradation insensible. La stratification est toujours en concordance parfaite. Pendant l'immense laps de temps qui s'est écoulé du lias moyen à l'oxfordien, cette partie des Alpes, aujourd'hui si tourmentée, a joui d'une tranquillité

absolue et est restée constamment sous les eaux ; aussi ne peut-on constater qu'une longue succession de dépôts identiques, dans lesquels toutes les divisions géologiques ne peuvent être reconnues que d'après la faune.

Depuis ce point jusqu'au plateau de Beaumont, nous sommes constamment restés sur les dépôts de l'oolithe inférieure. S'il est facile, dans une coupe, de marquer exactement la position des niveaux fossilifères, il est plus difficile d'indiquer d'une manière précise la limite et l'épaisseur des zones auxquelles sont rapportés ces niveaux, parce qu'entre chacun d'eux se trouvent des espaces, souvent considérables, de couches sans fossiles ou renfermant des fossiles communs, et, comme nous l'avons déjà dit, ni la stratigraphie ni la constitution minéralogique des couches ne peuvent nous aider pour la délimitation des zones.

Les zones fossilifères que nous avons reconnues sont celle de l'*Ammonites Murchisonæ* à la partie inférieure, et celle de l'*A. Humphriesianus* au sommet du plateau ; voici, du reste, le détail de ces différentes assises (Pl. VIII, fig. 1) :

9. — Calcaires marneux noirs, passant à des schistes, et calcaires marneux gris, avec empreintes très-nombreuses de *Cancellophycus*, et nodules ferrugineux à la partie supérieure.	9m
10. — Schistes et calcaires gris-bleus, avec nodules ferrugineux, très-fossilifères à la base : *Belemnites Blainvillei*, *Ammonites Murchisonæ*, *A. pygmæus* et autres ammonites indéterminées ; environ.	30m
11. — Schistes gris, très-friables, gris-sales, sans autres fossiles que des fragments de *B. Blainvillei* ; environ.	45m
12. — Schistes gris, alternant avec des calcaires marneux, d'abord éloignés, puis plus serrés et plus durs ; environ.	25m
Total de la zone à *A. Murchisonæ*. . . .	109m
13. — Calcaires durs, avec bancs de schistes interposés, assez riches en fossiles : *B. canaliculatus*, *A. Demidoffi*, Rouss. (1), *A. pygmæus*, *A. Braikenridgi*, etc. ; l'espèce la plus commune paraît être le jeune de l'*A. patella* ; c'est, en tous cas, une espèce qui se trouve à Bayeux dans la couche verdâtre à *A. Sauzei* ; empreintes de *Cancellophycus*.	2m
A reporter. . . .	2m

(1) Détermination du Musée de Marseille ; c'est l'espèce rapportée avec doute par M. Hébert à l'*A. tatricus*, d'Orb.

Report.... 2m

14. — Mêmes couches, moins fossilifères, renfermant la même faune, sauf l'*A. patella*, mais avec l'*A. Circe*, Hébert... 12m

15. — Mêmes couches, avec nodules ferrugineux; les parties supérieures de ces couches forment un petit plateau au-dessus de la ferme de Beaumont, et présentent en grande abondance des ammonites ferrugineuses d'une belle conservation :

Ammonites	*Circe*, Héb.,	*Ammonites*	*Humphriesianus*, d'Orb.,
—	*Demidoffi*, Rousseau,	—	*Bayleanus*, Opp., en grands moules calcaires,
—	*heterophyllus*, Sow.,		
—	*cycloïdes*, d'Orb.,		
—	*pygmœus*, d'Orb.,	Nucules,	
—	*Brongniarti ?*, d'Orb.,	Térébratules, etc.	15m

En appuyant vers le nord, ces couches augmentent un peu d'épaisseur et sont beaucoup moins fossilifères.

M. Garnier présente ensuite le mémoire suivant pour compléter la description du terrain jurassique inférieur dans les Basses-Alpes :

Coupe de Feston aux Dourbes (Pl. VIII, fig. 6), par M. Garnier.

Les couches à fossiles ferrugineux de l'oolithe inférieure forment le sommet de Beaumont, de Feston et, en général, de tous les monticules qui précèdent le plateau des Dourbes. En se dirigeant du vallon de l'Escure au village des Dourbes par le sentier qui suit le ravin de Feston, après avoir dépassé le lias supérieur, on marche d'abord parallèlement aux couches bajociennes, qui présentent la même disposition que dans la coupe précédente; seulement il est plus difficile de les étudier, parce que le sol est couvert de forêts. Quand on arrive au point où le sentier traverse le torrent pour déboucher sur le plateau des Dourbes, on commence à marcher perpendiculairement aux couches ; on observe alors la succession suivante :

1. Sur la rive gauche du torrent, couches à *A. Humphriesianus*. Ces couches remontent jusque vers la crête de Feston, où elles s'appuient sur les calcaires durs n° 13 de la coupe précédente, dans lesquels j'ai trouvé un fragment de l'*A. Sauzei*. Elles m'ont paru peu fossilifères, peut-être parce qu'elles sont couvertes d'un taillis épais; on y trouve au reste les mêmes espèces qu'à Beaumont : *A. Circe*, *A. De-*

midoffi, *A. Brongniarti*, *A. pygmæus*, grands moules calcaires de l'*A. Bayleanus*, et grande profusion d'empreintes de *Cancellophycus*. Les couches supérieures ne renferment pas d'ammonites ferrugineuses, mais seulement quelques rares moules calcaires des *A. Humphriesianus* et *A. Blagdeni*. L'épaisseur de ces couches est très-considérable et peut être évaluée à un minimum de. . . . 60m

2. Calcaires marneux et schistes, sans fossiles. 10m

3. Banc calcaire, dur, avec *A. Humphriesianus* rare, et très-nombreuses ammonites, souvent de grande taille, voisines de l'*A. Braikenrigdi*, mais s'en distinguant cependant par la forme arrondie de leur bouche. 0m 20

Total pour la zone à *A. Humphriesianus*. . 70m 20

4. Calcaires marneux et schistes, sans fossiles. 9m

5. Mêmes couches, peu fossilifères; *Cancellophycus*, empreintes d'ammonites : *A. Martiusi*, *A. pygmæus*, *A. viator*. . . . 4m 50

6. Mêmes couches et mêmes fossiles (rares); en plus, *A. Parkinsoni* de petite taille 5m

7. Petit banc calcaire, dur, avec *A. pygmæus*, *A. Zignodianus*? (rare) et nombreuses petites *A. Parkinsoni* (1). 0m 10

8. Schistes et calcaires schisteux, avec *A. viator*, *A. Niortensis*. 2m 10

9. Mêmes couches, très-fossilifères : *A. Niortensis*, *A. viator*, *A. Garantianus*? (2), *A. Martiusi*, *A. Zignodianus*?, *A. Circe*, *A. Demidoffi*, *Ancyloceras bispinatus*; ces trois dernières espèces se trouvent surtout à l'état de moules ferrugineux; vagues empreintes de *Cancellophycus*. 3m 50

L'*A. viator* est de beaucoup la plus abondante : la grande majorité, sinon la totalité des petits moules, très-nombreux, à forme d'*heterophylli*, que l'on rencontre dans ces couches paraissent n'être autre chose que le jeune de cette espèce.

A reporter. . . . 24m 20

---

(1) Les plus grands individus ne dépassent pas 0m 07 de diamètre; c'est le type de l'*A. Parkinsoni* figuré dans la *Paléontologie française*; mais les tours sont encore plus étroits et moins embrassants, ce qui fait que le petit tubercule mucroné apparaît toujours dans l'ombilic. Dans un individu de Chaudon, de 0m 065, le tubercule est à 0m 003 de la suture.

(2) Cette espèce, très-voisine de l'*A. Garantianus*, en diffère par l'écartement de ses côtes, au nombre de 23 à 27 seulement par tour, par la largeur plus considérable de la dépression dorsale qui occupe presque tout le dos; elle n'est pas spéciale aux Basses-Alpes : je l'ai trouvée dans le minerai de Privas; elle existe aussi à Bayeux. C'est probablement l'ammonite que Quenstedt a décrite très-sommairement sous le nom d'*Ammonites baculatus* (*Der Jura*, p. 402, pl. LXXII, fig. 1).

Report.... $24^m 20$

On trouve, en effet, assez fréquemment des individus dans lesquels le petit moule ferrugineux est enchâssé dans le moule marneux de l'*A. viator* adutle. L'*A. viator* jeune ne possède du reste que de simples stries rayonnantes et non pas les grandes côtes des exemplaires adultes.

10. Mêmes couches et mêmes fossiles, mais l'*A. viator* décroît, tandis que l'*A. Garantianus* devient dominant..... $2^m 90$
11. Mêmes couches, beaucoup moins fossilifères; quelques *A. viator* et *A. Garantianus*, avec des possidonies..... $9^m 20$
12. Mêmes couches; nombreuses possidonies, empreintes d'*A. viator*, *A. Garantianus* et *A. Martiusi*..... 6^m

Total de la zone à *A. Niortensis*.... $42^m 30$

13. Mêmes couches, sans autres fossiles que des possidonies... 19^m
14. Mêmes couches, avec bancs de calcaires marneux de $0^m 05$ d'épaisseur; possidonies et rares fragments d'*A. Parkinsoni*. $17^m 50$
15. Alternance de schistes et de bancs de calcaires marneux, de $0^m 08$ à $0^m 15$ d'épaisseur; quelques rares ammonites : *A. Parkinsoni*, *A. procerus*, *A. viator?* (rr.), *A. tripartitus*; *Aptychus*, possidonies..... $9^m 50$
16. Alternance de bancs calcaires, de $0^m 15$ à $0^m 25$, avec schistes de même épaisseur; nodules ferrugineux; mêmes fossiles que précédemment, mais très-rares : fragments de *Belemnites Bessinus*..... $5^m 50$
17. Mêmes couches, assez fossilifères : *A. Parkinsoni*, *A. procerus*, *A. heterophylloïdes*, *A. Demidoffi*, *A. polymorphus*, *A. tripartitus*, grosses possidonies..... $2^m 50$
18. Schistes avec possidonies, quelques moules ferrugineux de petites ammonites indéterminables, empreintes très-rares d'*A. polymorphus* et d'*A. biflexuosus?*..... 2^m

Total de la zone à *A. Parkinsoni*.... 56^m

19. Schistes noirs, avec possidonies..... 10^m
20. Schistes gris, très-tendres, avec possidonies..... $19^m 50$
21. Petit banc calcaire, de $0^m 04$, couvert de *Chondrites*.... $0^m 04$
22. Longue suite de schistes noirs avec possidonies..... 107^m
23. Banc d'un calcaire très-dur, d'un beau noir, légèrement pyriteux, se délitant en fragments noduleux et en rognons dans lesquels se trouvent, mais rarement, des ammonites d'une belle conservation : *A. macrocephalus*, *A. tumidus?*, *A. triplicatus*, *A. tortisulcatus*..... $0^m 15$
24. Schistes noirs, avec nodules de même nature..... 9^m
25. Schistes bruns, avec petits bancs de schistes durcis, jaunâtres; fragments très-rares d'*A. macrocephalus*..... 8^m

Ces dernières couches, 24 et 25, forment un petit mamelon derrière lequel est bâti le village des Dourbes. Au-dessus commence une énorme série de schistes argileux, très-peu fossilifères, qui se continue jusque dans la première moitié de l'escarpement des Dourbes. Ces schistes passent insensiblement à des calcaires marneux, à *A. plicatilis* et à *A. Toucasianus*, lesquels supportent à leur tour les calcaires compactes à *A. polyplocus*, dernier membre de la série oxfordienne.

Couches à Ammonites Murchisonæ.

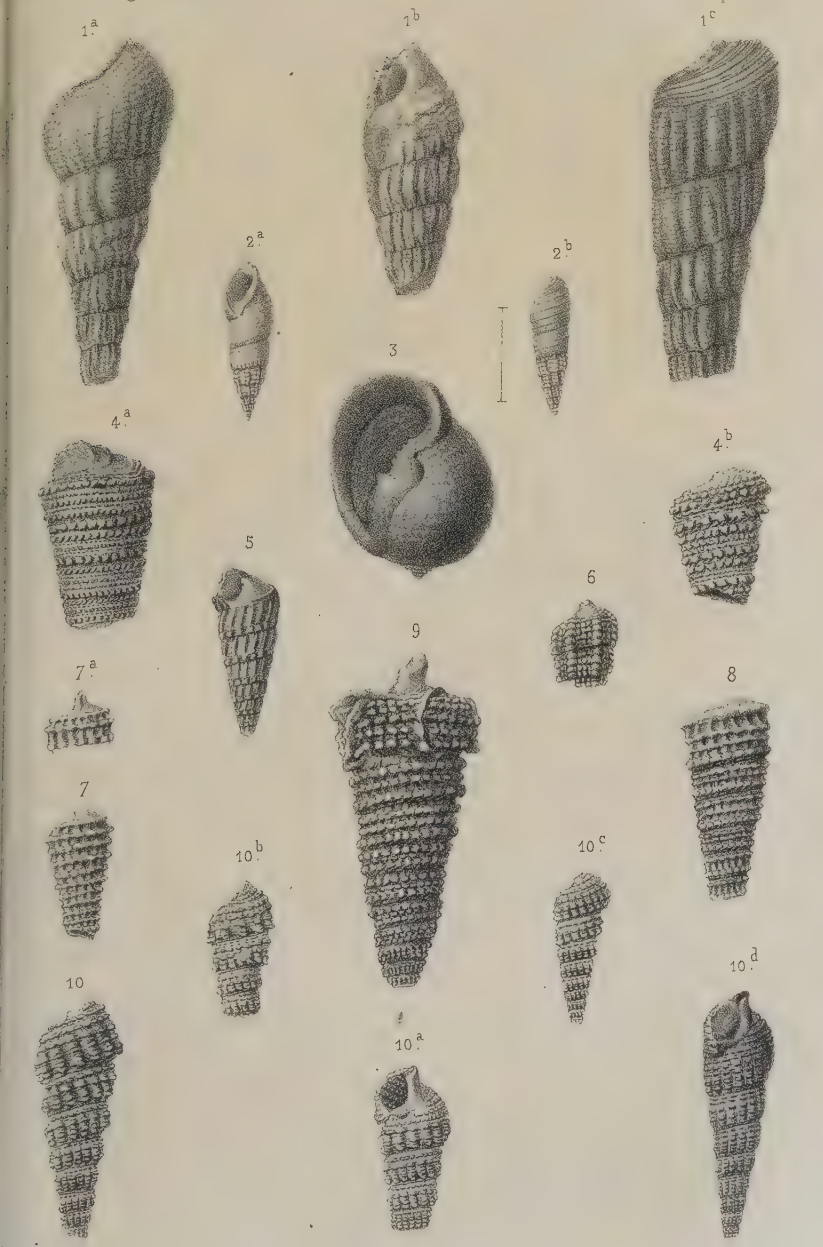
A la limite indécise du lias et de l'oolithe, se trouve un nouvel horizon de *Cancellophycus*, occupant un espace de 8 à 12 mètres. En même temps, les calcaires marneux passent à des schistes et à des calcaires schisteux gris. Les *Cancellophycus*, suivant le point où on les observe, paraissent se rapporter tantôt aux calcaires noirs, tantôt aux schistes gris, tantôt enfin à ces deux sortes de couches. Les schistes et calcaires schisteux gris, remplis de concrétions ocreuses, sont très-fossilifères à la base, mais les fossiles sont assez mal conservés ; ce sont :

Belemnites Blainvillei, cc.,
— *giganteus*, r., en fragments,
Ammonites Demidoffi, r.,
— *pygmæus*, c.,

Nombreux petits moules ferrugineux d'ammonites très-voisines des variétés à côtes larges et à côtes fines de l'*A. Murchisonæ*; de grands moules marneux sont tout à fait identiques, à une légère déformation près, aux *A. Murchisonæ* de Wasseralfingen,

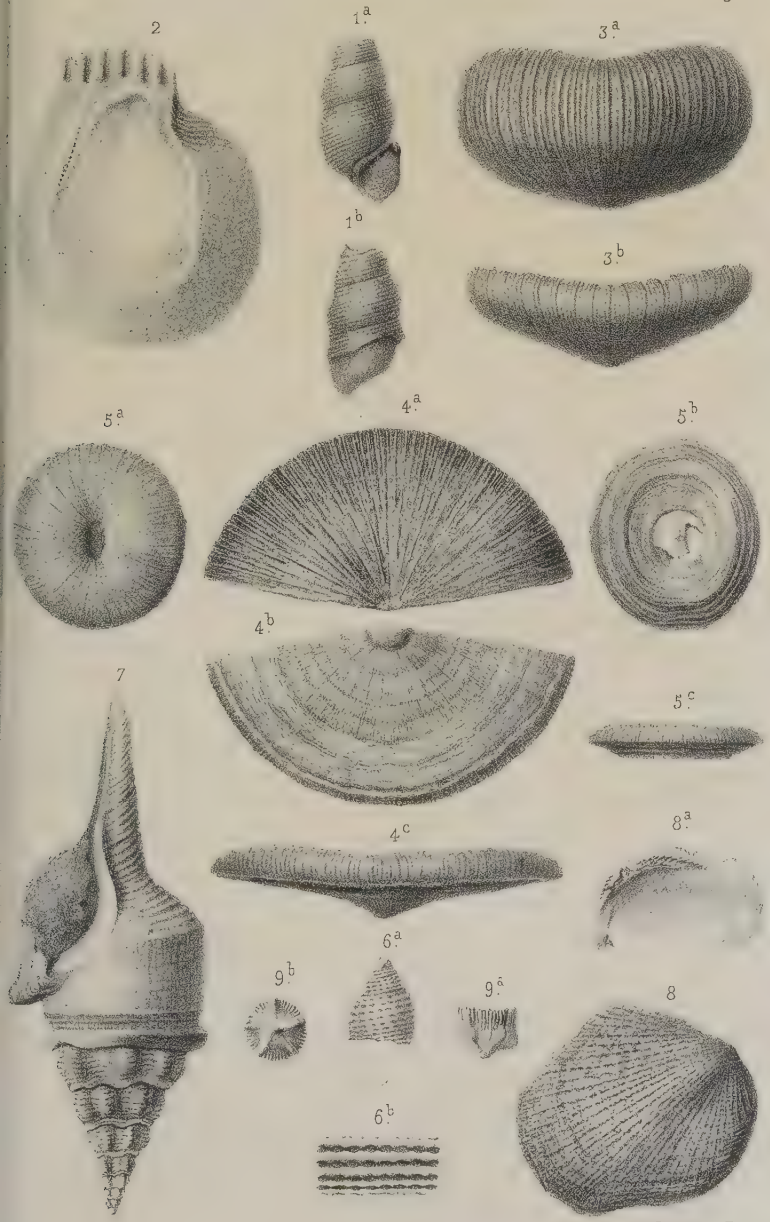
Ammonites du groupe des *arietes*,
— voisine de l'*A. Brongniarti*, mais à ombilic plus large,
— très-voisine de l'*A. fallax*, Benecke, mais à enroulement plus rapide.

M. Hébert cite encore dans ces couches les *A. insignis* et *A. variabilis* ; nous ne les y avons jamais rencontrées; il est donc probable qu'elles sont fort rares ou qu'elles sont localisées sur un point qui nous a échappé. Il n'est d'ailleurs pas étonnant que certaines espèces aient pu prolonger leur existence dans un bassin qui paraît avoir joui d'une tranquillité parfaite pendant un immense laps de temps, et dans lequel les dépôts qui se sont accumulés ont une nature à peu près identique. Nous croyons donc pouvoir rapporter avec certitude à la



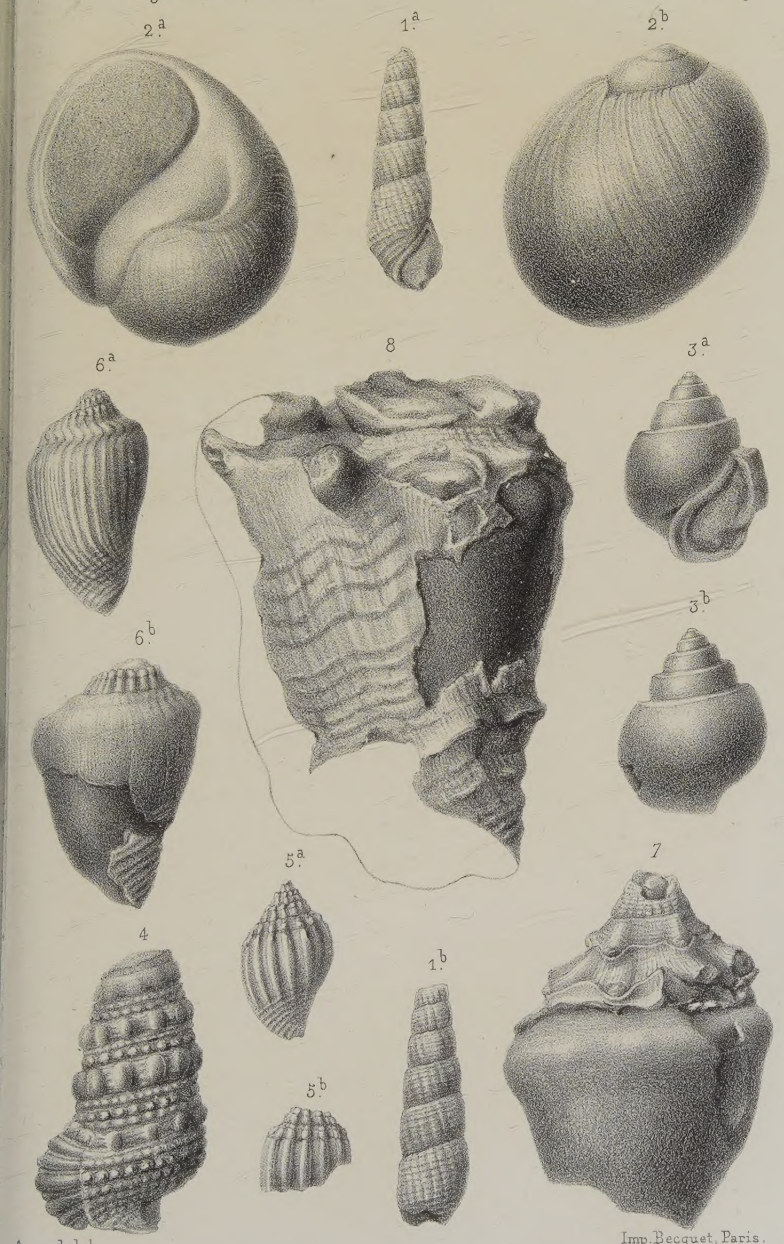
rnoul del. Imp. Bucquet, Paris.

1. Melania costellata, Lam., var.
2. M. ____ lactea, Brug., var.
3. Deshayesia alpina, d'Orb. sp.
4. Cerithium Weinkauffi, Tourn.
5. C ____ Vulcani, Brongn.
6. Cerithium hexagonum, Lam.?
7. C. ____ trochleare, Lam.
8. C. ____ id. var.
9. C. ____ id. var. Diaboli.
10. C. ____ plicatum, Brug., var. alpina.



Arnoul del. Imp. Becquet. Paris

1 Cyclostoma mumia, Lam.
2 Perna Garnieri, Tourn.
3 Trochocyathus Allonsensis, Tourn.
4 Cyclolites Heberti, Tourn.
5.a,b,c. Cyclolites Garnieri, Tourn.
6.a,b. Tornatella simulata, Brand.
7. Fusus Japeti, Tourn.
8.a Stalagmium grande, Bell.
9.a,b Trochocyathus Renevieri, Tourn.



Arnoul del. Imp. Becquet, Paris.

1.a,b. Melania? Grateloupi, d'Orb.
2.a,b. Natica Garnieri, Bay.
3.a,b. N.____ spirata, Lam ?, var.
4. Cerithium Bayani, Tourn.
5.a,b. Voluta subambigua, d'Orb. var.
6.a,b. V.____ id. ? ____ ____
7, 8. Strombus Garnieri, Tourn.

COMPOSITION DU CONSEIL DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1872

Président : M. Ed. HÉBERT.

Vice-Présidents.

M. le Mis de ROYS. | M. Ed. PELLAT. | M. Alb. GAUDRY. | M. LEVALLOIS.

Secrétaires. *Vice-Secrétaires.*

M. Alph. BIOCHE. | M. CHAPER. | M. BAYAN. | M. DELAIRE.

Trésorier : M. Éd. JANNETTAZ. | *Archiviste :* M. E. DANGLURE.

Membres du Conseil.

M. Alfr. CAILLAUX.	M. DESHAYES.	M. de VERNEUIL.	M. L. LARTET.
M. BELGRAND.	M. Ed. COLLOMB.	M. TOURNOUER.	M. Alb. MOREAU.
M. de BILLY.	M. Alb. de LAPPARENT	M. P. GERVAIS.	M. GRUNER.

Commissions.

Bulletin : MM. LEVALLOIS, DAMOUR, DESHAYES, TOURNOUER, GRUNER.
Mémoires : MM. de LAPPARENT, P. GERVAIS, Alph. MILNE-EDWARDS.
Comptabilité : MM. le Mis de ROYS, Edm. PELLAT, Alf. CAILLAUX.
Archives : MM. le Mis de ROYS, Alb. MOREAU, Alf. CAILLAUX.

Le local de la Société est ouvert aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

Table des articles contenus dans les feuilles 38-41 (1871-1872).

Hébert. — *Ondulations de la craie dans le bassin de Paris* (2me partie) (Pl. IV) 583
Levallois. — *Note additionnelle à la communication sur la* Corrélation des cartes géologiques et des cartes agronomiques, *en réponse aux Observations de M. Jacquot* 594
Vélain. — *Réunion extraordinaire à Digne* (Pl. VIII, IX, X et XI) . 597
Id. — *Liste bibliographique* 597
Hébert — *Discours d'ouverture* 601
Vélain. — *Programme des excursions* 604
Dieulafait. — *Compte rendu de la course à Champorcin* 606
Garnier. — *Trias, lias et oolithe de Barles* (Pl. VIII) 617
Id. — *Compte rendu de la course à Feston et à Beaumont* (Pl. VIII et IX) 626
Id. — *Coupe de Feston aux Dourtes* (Pl. VIII) 641

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

PUBLICATIONS

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les *Bulletins* des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant. (Art. 58 du règl.)

La 1re *série* est composée de 14 vol. (1830-1843).

PRIX SÉPARÉMENT, LES VOLUMES DE LA 1re SÉRIE SE VENDENT :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le I. épuisé.			Le VIII	5 fr.	8 fr.
Le II	20 fr.	28 fr.	Le IX	5	8
Le III, épuisé.			Le X	5	8
Le IV, id.			Le XI	5	8
Le V, id.			Le XII	20	28
Le VI, id.			Le XIII	30	40
Le VII	10	16	Le XIV	5	8

La 2e *série*, en cours de publication (1844-1871), comprend 28 volumes. Son prix est de 400 fr. *pour les Membres*, et de 500 fr. *pour le public*.

LES VOLUMES DE LA 2e SÉRIE SE VENDENT SÉPARÉMENT

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le I ne se vend pas séparément.			Le XVI	10 fr.	30 fr.
Le II	30 fr.	50 fr.	Le XVII	10	30
Le III	30	50	Le XVIII	10	30
Le IV	30	50	Le XIX	20	40
Le V	10	30	Le XX	10	30
Le VI	10	30	Le XXI	10	30
Le VII	10	30	Le XXII	10	30
Le VIII	10	30	Le XXIII	10	30
Le IX	10	30	Le XXIV	10	30
Le X	10	30	Le XXV	10	30
Le XI	10	30	Le XXVI	10	30
Le XII	10	30	Le XXVII	10	30
Le XIII	10	30	Le XXVIII	5	30
Le XIV	10	30	Le XXIX, en cours de publication	»	30
Le XV	10	30			

Le *Bulletin* s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Table des XX premiers volumes du Bulletin (2e série) . . . . . { Prix, pour les Membres. 4 fr. — pour le public. . . 7

Mémoires. — 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). — Le prix de chaque demi-vol. des t. I, II et III (à l'exception de la 1re partie du t. I, qui est épuisée), est de 10 fr. pour les membres, et de 15 fr. pour le public. — Le prix de chaque demi-volume des t. IV et V est de 12 fr. pour les membres, de 18 fr. pour le public.

2e *série*, en cours de publication, 9 vol. in-4° (1844-1871). — Le prix de la collection (moins la 1re partie du t. Ier *épuisée*) est de 130 fr. pour les membres, de 240 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re partie, ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. II à VI est de 8 fr. pour les membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII et IX se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1.	5 fr.	8 fr.	T. VIII. — Mémoire n° 2.	6 fr.	11 fr
Mémoire n° 2.	7	13	Mémoire n° 3.	8	17
Mémoire n° 3.	8	15	T. IX. — Mémoire n° 1.	8	15
T. VIII. — Mémoire n° 1.	8	15	Mémoire n° 2.	1 50	2 50

Histoire des Progrès de la Géologie

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé	60 fr.	80 fr.	Tome III	5 fr.	8 fr.
Tome I, épuisé.			— IV	5	8
— II. { 1re partie / 2e partie } ne se vendent pas séparément.			— V	5	8
			— VI	5	8
			— VII	5	8
			— VIII	5	8

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le Trésorier, rue des Grands-Augustins, 7.

129. — Paris. Ed. Blot et Fils aîné, imprimeurs, rue Bleue, 7.